

Rec'd PCI/PMD 26 APR 2005, 810  
10/53210

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2004年5月6日 (06.05.2004)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2004/038340 A1

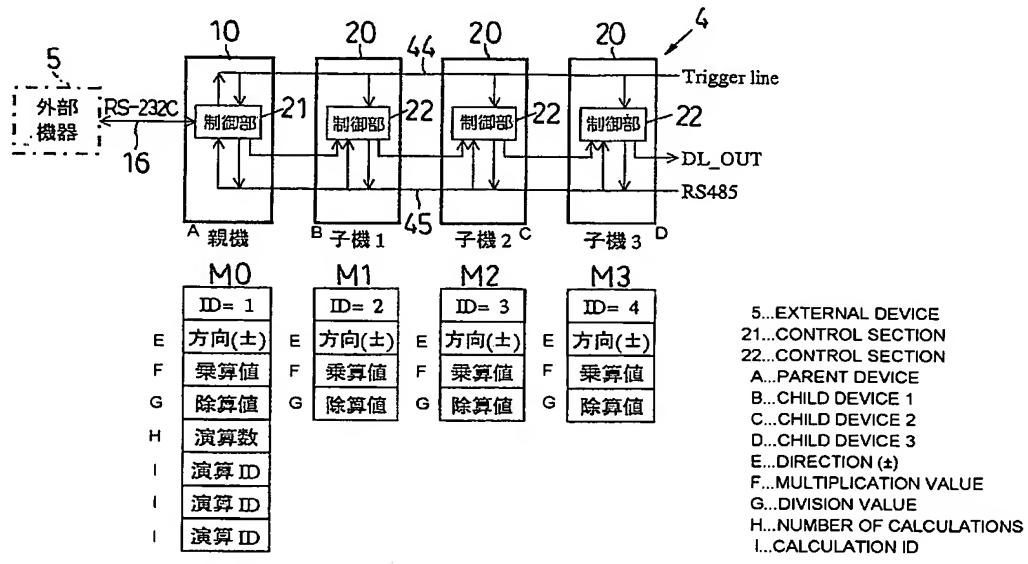
(51)国際特許分類<sup>7</sup>: G01D 9/28  
(21)国際出願番号: PCT/JP2003/013662  
(22)国際出願日: 2003年10月24日 (24.10.2003)  
(25)国際出願の言語: 日本語  
(26)国際公開の言語: 日本語  
(30)優先権データ:  
特願2002-350487  
2002年10月27日 (27.10.2002) JP  
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.) [JP/JP];

〒188-8511 東京都西東京市田無町6丁目1番12号  
Tokyo (JP).  
(72)発明者; および  
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 乗山 健司 (KUWAYAMA,Kenji) [JP/JP]; 〒359-0001 埼玉県所沢市下富840 株式会社シチズン・メカトロニクス内 Saitama (JP). 濑川 昭夫 (SEGAWA,Akio) [JP/JP]; 〒188-8511 東京都西東京市田無町6丁目1番12号シチズン時計株式会社内 Tokyo (JP).  
(74)代理人: 大澤 敬 (OSAWA,Takashi); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル818号 Tokyo (JP).  
(81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[統葉有]

(54) Title: MEASUREMENT ELECTRONIC DEVICE SYSTEM

(54)発明の名称: 計測用電子機器システム



(57) Abstract: Measurement electronic device units (10, 20) to each of which a measurement sensor is connected and each of which has a function of performing measurement. The units are interconnected in series to transmit measurement information and signals to one another. One unit (10) out of the units is a parent unit having a function of transmitting/receiving measurement information to/from an external device (5). Control sections (21, 22) of the units (10, 20) each have a memory where measurement values are stored. According to a request of the external device (5) to the parent unit, the parent unit sends out a trigger line (44) a measurement value storage command, and allows the control sections (21, 22) of the units including the parent unit to store the measurement values simultaneously.

(57)要約: それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニット(10,20)が、コネクタによって直列に接続されて相互に測定情報および信号の伝達が

[統葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/038340 A1



DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイド」を参照。

## 明 細 書

## 計測用電子機器システム

## 技術分野

この発明は、外部機器と情報の送受信が可能な計測用電子機器ユニット（親機）と、それに直列に接続される複数の計測用電子機器ユニット（子機）とによって構成される計測用電子機器システムに関する。

## 背景技術

それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニットを用い、それらを共通の制御機器（コントローラやパーソナルコンピュータなど）によって制御し、その各計測用電子機器ユニットによる測定結果を収集して処理することによって、所望の計測データを得るようなことが広く行なわれている。

例えば、自動車のエンジンの部品であるカムシャフトの形状を測定する場合、カムシャフトに設けられている各カムの回転角度に応じた変位を測定する必要がある。

その場合、従来は第20図に示すように、複数の計測用電子機器ユニット101～104にそれぞれ接続した各検出器111～114の測定子を、カムシャフト120の各カム121～124のカム面に個別に当接させ、各検出器111～114をカムシャフト120の軸線に平行でその軸線から一定距離の線上に固定する。

そして、そのカムシャフト120を回転させるモータ130に取り付けたエンコーダ140から、カムシャフト120の一定回転角度ごとに発生されるパルス信号をコントローラ150に入力させると共に、各測定用電子機器ユニット101～104によって検出される測定値を個別にコントローラ150に入力させ、そのコントローラ150がカムシャフト120の一定回転角度ごとの各カム121～124に対する測定値（位置データ）を記憶して、その変化を見ることによって行なっている。

しかし、この場合、各計測用電子機器ユニット101～104とコントローラ150との間で遅延が生じることと、コントローラ150では計測用電子機器ユニット1

01～104の測定値を順次読み取るのが一般的であるので、そのために発生する遅延により同時性が損なわれる。

コントローラ150によって、全ての計測用電子機器ユニット101～104による測定値を同時に読み取るようにするために専用回路を設ける必要があり、システムが複雑になり、且つ高価になってしまうという問題がある。

そこで、別の手段としては、コントローラ150から全ての計測用電子機器ユニット101～104に対し、測定データの一時保存指令を出して測定データが変化しないようにしてから、その測定データを順次読み取る方法もある。

しかし、この場合は、カムシャフト120の回転速度を高速にはできず、測定時間の高速化を図れないという問題がある。

また、例えば圧延された鉄板の厚さを一定時間ごとに測定し、鉄板の厚さが規定値以内であることを確認するような場合、測定の基準値を設けることが難しいため、2つの検出器を対向させて鉄板を挟み込むように配置し、2つの検出器の測定値の和を演算することによって厚さを測定することが一般的に行なわれている。

この場合、鉄板の圧延は連続的になされているため、測定値は絶えず変化している。さらに圧延された鉄板が上下に動くため、2つの検出器の測定値を個別に見れば、板厚の変化より大きく変化している場合が多い。

このように、測定対象物が動いている場合、2つの検出器の測定値を同時に測定することは重要であり、もし同時に測定しなければ測定値の不確かさが増すことになってしまう。

このように、複数の検出器による測定値を演算して所望の計測結果を得る場合、その複数の検出器による測定が同時に実行なわれ、両者間に時間的な遅延がないことが、測定結果の信頼性を高めるために極めて重要である。

しかし、パソコンなどの外部機器によって、2個の計測用電子機器ユニットの測定値を読み取ってその和を演算するシステムでは、測定値の読み取りを2回行なうことになるが、その間の遅延により測定値の信頼性を落していた。

また例えば、1枚の鉄板に2本のピンが立てられている組立品において、2本のピンの倒れをそれぞれ測定する場合、1本のピンに対して2つの計測器を用いてその測定値の差を求める。そのため、2つの測定器の組合せが2組できる。その2組は、個別にマスターとなる位置合わせジグによって、ゼロリセットするなどして位置合わせを行なう。

これを自動化するには、外部機器からゼロリセット信号を入力するが、すべての電子機器ユニットと個別に結線することが一般的である。この場合配線が複雑になるとという問題がある。

一方、ゼロリセット信号などの入力信号を、電子機器ユニット間で機械的および電気的に結合して結線する方法をとると、配線は簡略化されるが、前述した2本のピンの倒れを測定する例においては、1本のピンに対する2つの計測器のゼロリセットは同時に行なう必要がある。しかし、2組の計測器のゼロリセットは別々に行なう方が作業性がよい。そのため、ゼロリセットをいくつかの計測器の組ごとに指令できることが望ましい。

前述した鉄板の厚さを測定する例や、2本のピンの倒れを測定する例のように、2つの計測器の計測値を和差演算することや、さらには平面の平均高さや円盤状部品の平均外形を求める場合には、3つ以上の計測器の計測値を和差演算し、さらには除算をすることもある。また、レバー機構を用いて計測値を拡大縮小するような場合は、1つの測定値を乗算することもある。

これらの演算は、個々の計測器の測定値の表示を操作者が読み取って演算するか、外部機器によって個別の測定値を演算して求めるのが一般的である。

しかし、操作者が読み取る場合は、作業が煩雑になるだけでなく、演算ミスをおこす問題があった。また、外部機器で演算する場合は、外部機器の負担が大きくなり、また演算結果を目視確認することができなくなるため、特にメンテナンスをする場合にはその作業性を悪化させていた。

## 発明の開示

この発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、複数の計測用電子機器ユニットによる測定の同時性を高め、信頼性の高い測定結果が得られるようにすることを目的とする。

また、複数組の計測用電子機器ユニットを用いて測定を行なう場合のゼロリセットによる位置合わせも容易にできるようにし、さらに複数の測定器で同時に計測した各測定値による演算処理も簡単にミスなく行なえるようにすることも目的とする。

この発明による計測用電子機器システムは、上記の目的を達成するため、それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニットが、コネクタによって直列に接続されて相互に測定情報および信号の伝達が可能に構成され、その複数の計測用電子機器ユニットのうちの1台が外部機器と測定情報および信号の送受信を行なう機能を有する親機となっている。

そして、上記複数の各計測用電子機器ユニットにそれぞれ測定値を保存するメモリを備え、上記親機が、上記外部機器からの要求に応じて自己も含む上記複数の計測用電子機器ユニットに測定値保存指令を発し、その各計測用電子機器ユニットで同時に上記各検出器による測定値を上記メモリに保存させる手段を有する。

上記親機の計測用電子機器ユニットが、外部からの測定値保存指令によっても、自己も含む直列に接続されている全ての計測用電子機器ユニットに、上記各検出器による測定値を上記メモリに保存させる手段も有するとよい。

その場合、上記親機の計測用電子機器ユニットは、他の計測用電子機器ユニットに接続する信号線の結線を、外部機器からの信号線と内部出力の信号線とに選択的に切り替える手段を有するようになるとよい。

上記親機以外の各計測用電子機器ユニットに、互いに連結する信号線を切断して外部からの信号線に切り替える手段を設けてもよい。

これらの計測用電子機器システムにおいて、上記複数の各計測用電子機器ユニットに、演算用のパラメータを記憶する手段と、該手段に記憶されたパラメータに基いて

上記メモリに保存された測定値を演算する演算手段とを設けるとよい。

その場合、上記親機の計測用電子機器ユニットにはさらに、上記複数の計測用電子機器ユニットのうちの指定された計測用電子機器ユニットにおける上記演算手段によって演算された個別演算結果の総和をとる総和演算手段を設けるとよい。

また、これらの計測用電子機器システムにおいて、上記複数の各計測用電子機器ユニットを、相互に直列に接続するためのコネクタおよび上記各手段を内蔵する本体と、その本体に対して着脱可能な表示ユニットとによって構成し、その表示ユニットは測定値やパラメータを表示する表示器と操作用のキーとを備え、上記本体と表示ユニットとに、その表示ユニットが本体に装着されたときには両者を機械的および電気的に直結し、その表示ユニットが本体から離脱されたときには、両者を接続線を介して電気的に接続可能にするコネクタを設けるとよい。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、第2図に示す計測用電子機器システムにおける各計測用電子機器ユニットの接続状態の基本構成と各ユニットに記憶される演算用パラメータの例を示す図である。

第2図は、この発明による計測用電子機器システムの一実施形態の概略構成図である。

第3図は、第2図における親機の計測用電子機器ユニット10の内部構成を示すブロックである。

第4図は、第2図における子機の計測用電子機器ユニット20の内部構成を示すブロックである。

第5図は、第4図に示した計測用電子機器システムによる演算計測時の動作例を示すフローチャートである。

第6図は、この発明による計測用電子機器システムの親機と子機1の内部構成をサンプリングに係わる部分を主として示すブロック図である。

第7図は、第6図に示した親機と子機3台によって構成した計測用電子機器システムによる親機の外部機器インターフェース60からのコマンドによるサンプリング動作を示すタイミングチャートである。

第8図は、同じくその外部機器インターフェース170からのコマンドによるサンプリング動作を示すタイミングチャートである。

第9図は、この発明による計測用電子機器システムの親機と子機1の内部構成を記憶計測値のリセットに係わる部分を主として示すブロック図である。

第10図は、同じく複数の子機のグループ化によるリセットの例を示す説明図である。

第11図は、この発明による計測用電子機器システムの親機の外観例を示す斜視図である。

第12図は、同じくその表示ユニットを本体から離脱した状態を示す斜視図である。

第13図は、第11図に示した親機を長手方向の反対側から見た斜視図である。

第14図は、同じく子機の外観例を示す斜視図である。

第15図は、この発明による計測用電子機器システムをDINレールを用いて基盤に取り付ける状態を示す斜視図である。

第16図は、この発明による計測用電子機器システムを構成する複数の計測用電子機器ユニットの各表示ユニットを本体から離脱して支持板に取り付ける状態を示す斜視図である。

第17図は、同じくその表示ユニットの背面に取付用アタッチメントを固着した状態を示す背面図である。

第18図は、同じくその表示ユニットを支持板に取り付けた状態を支持板とナットを断面にして示す側面図である。

第19図は、この発明による電子機器システムを使用してカムシャフトの各カム形状を測定する場合の例を示す構成図である。

第20図は、カムシャフトの各カム形状を測定するための従来の計測用電子機器シ

システムの一例を示す構成図である。

### 発明を実施するための最良の形態

この発明をより詳細に説明するために、添付図面にしたがって、この発明の好ましい実施の形態を説明する。

まず、第2図によってこの発明による計測用電子機器システムの一実施形態の概略構成を説明する。

この計測用電子機器システムは、4個の計測用電子機器ユニットによって構成されている。そのうちの計測用電子機器ユニット10が親機であり、情報処理機能を有する外部機器5と接続するための雌コネクタ（外部機器インターフェース用）6と、他の電子機器ユニット（子機）と接続するための雌コネクタ（下流機インターフェース用）7とを備え、外部機器5と情報および信号の送受信を行なう機能を有する。

他の計測用電子機器ユニット20は子機であり、それぞれ他の計測用電子機器ユニットと接続するためのコネクタを2個備えている。この例では薄型の直方体のケースの他の面より面積が大きい平行な2面の一方に雄コネクタ（上流機インターフェース用）8を、他方に雌コネクタ（下流機インターフェース用）7を設けている。

そして、親機の計測用電子機器ユニット10に直列に3台の子機の計測用電子機器ユニット20を順次その各コネクタ7と8の嵌合によって機械的及び電気的に接続して、計測用電子機器システム4を構成している。

この計測用電子機器システム4を使用する際には、親機の計測用電子機器ユニット1にパーソナルコンピュータやコントローラなどの外部機器をRS-232Cインターフェースケーブル16で雌コネクタ6に接続し、各計測用電子機器ユニット10、20の側面に設けられたコネクタ（検出器インターフェース用）9にそれぞれ検出器11～14を接続する。その検出器11～14は、前述の第20図に示した検出器111～114と同様な変位測定用の検出器とすることができますが、その他の電圧、抵抗値、温度、圧力、光量、音量、歪量などを検出する種々の検出器を接続することができる。

各計測用電子機器ユニット 10, 20 はその接続する検出器に対応する回路等を備えたものであり、計測用電子機器ユニットごとに異なる種類の検出器を接続するようにもよいが、ここでは 3 台の子機の計測用電子機器ユニット 20 は全く同じ構成のものとする。

この計測用電子機器システム 4 を構成する各計測用電子機器ユニットのうち、親機である計測用電子機器ユニット 10 は、外部機器 5 と直接測定情報の送受信ができ、子機である測定用電子機器ユニット 20 はその親機あるいは親機と他の子機を介して外部機器 5 と測定情報の送受信が可能である。

なお、電源は外部機器 5 から電源ケーブルを通して親機の測定用電子機器ユニット 10 に供給され、それがコネクタ 7, 8 内の電源端子と各子機内の電源ラインを通してすべての子機の測定用電子機器ユニット 20 にも供給される。

ところで、外部機器 5 が各測定用電子機器ユニット 10, 20 と情報の送受信をするためには、どの測定用電子機器ユニットへ情報を送信するのか、あるいはどの測定用電子機器ユニットからの情報を受信したのかを識別できるように、各電子機器ユニットにそれぞれ識別コード (ID) を設定する必要がある。

このような複数の電子機器ユニットに ID を設定する方法としては、各電子機器ユニットにディップスイッチなどのハード的な設定手段を設けて人手によって設定したり、キー入力などによって操作者がソフト的に ID を設定する方法などが一般にとられている。

この発明による計測用電子機器システムにおいても、そのような従来の方法で各測定用電子機器ユニットに ID を設定してもよいが、この計測用電子機器システム 4 に電源が投入されたときに、親機の計測用電子機器ユニット 10 が順次 ID を発生して、まず自己の ID を「1」に設定した後、直列に接続されている各計測用電子機器ユニット 20 が、親機に近い順に「2」、「3」、「4」と ID を自動的に設定することもできる。

次に、親機の計測用電子機器ユニット 10 と子機の計測用電子機器ユニット 20 の内

部構成の詳細を第3図および第4図によって説明する。

第3図は親機の計測用電子機器ユニット10の内部構成を示すブロックである。

この計測用電子機器ユニット10は、本体10Aとその本体10Aに着脱可能な表示ユニット10Bとからなる。

本体10Aの外周には、それぞれ前述した雌コネクタ6、雌コネクタ7、コネクタ9、17と後述するコネクタ18に対応する外部機器インターフェース60、下流機インターフェース70、検出器インターフェース90、外部機器インターフェース170、表示ユニットインターフェース180が設けられている。

外部機器インターフェース60は外部機器5とRS-232Cインターフェースケーブルで接続する。下流機インターフェース70は最初に接続する子機の計測用電子機器ユニット20の後述する上流機インターフェース80と接続し、トリガ線44、RS485線45、DL-OUT線、リセット線、サンプリング線等の各信号線を接続し、図示は省略しているが電源線も接続する。

検出器インターフェース90は計測用の検出器11を接続する。外部機器インターフェース170は、外部機器5あるいは他の外部機器からリセット信号とサンプリング信号を入力することができる。表示ユニットインターフェース180は、表示ユニット10B側の表示ユニットインターフェース190と接続する。

この本体10A内には、この計測用電子機器ユニット10全体の制御を司るCPU31、CPU31のワーキングメモリとデータメモリの役目をもつRAM32、記憶容量の大きいデータ記録用RAM33、CPU31の動作プログラム等を格納したROM34、および内部で測定値保存指令を発生したりするためのタイマ35が、CPUバス43によって相互に接続されており、マイクロコンピュータを構成している。

データ記録用RAM33には、後述する一時記憶メモリ37に一時的に保存された測定値のデータをCPU31が転送して、順次蓄積して記憶させることができる。

さらに、検出器11による計測動作を制御する計数制御部36、測定値を一時記憶(保存)する一時記憶メモリ37、外部機器5との間でコマンドや計測情報の送受信

を行なうRS-232C入出力制御部38、子機との間でのコマンドや計測情報のやり取りをするRS485入出力制御部39、各信号線の接続や切り替えなどを行なったり、リセット信号およびサンプリング信号の送出も制御するメインの入出力制御部40、および表示とキー入力の制御をする入出力制御部42も、すべてCPUバス43に接続されており、CPU31によって制御可能になっている。トリガ線44は入出力制御部40に、RS485線45はRS485入出力制御部39に、それぞれ接続されている。

さらに、外部機器から後述する電源コネクタを通して電源が供給され、それを各部に供給する電源回路15も設けられているが、その給電線は図示を省略している。

表示ユニット10Bには、その上面に液晶表示パネル等の表示器50と4個のキー51～54が配置され、下部に表示ユニットインターフェース190が設けられている。そして、内部には表示制御部55、キー入力制御部56、および入出力制御部57が設けられている。この表示ユニット10Bを本体10Aに装着したときには、図示のように表示ユニットインターフェース180と190とが、密着して接続される。

第4図は子機の計測用電子機器ユニット20の内部構成を示すブロックである。これも親機の計測用電子機器ユニット10と殆ど同じ構成であり、第3図の各部と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この計測用電子機器ユニット20も、本体20Aとそれに着脱可能な表示ユニット20Bとからなっている。表示ユニット20Bの構成は計測用電子機器ユニット10の表示ユニット10Bと全く同じである。

本体20Aにおいて、計測用電子機器ユニット10の本体10Aと相違する点は、外部機器5と接続するための外部機器インターフェース60の代りに、第2図に示した雄コネクタ8に対応する上流機インターフェース80が設けられ、外部機器と通信するためのRS-232C入出力制御部38は設けられていない点である。各種の信号線のうちトリガ線44とRS485線45は、それぞれ上流機インターフェース80と下流機インターフェース70との間を直結している。

ここで、親機を先頭に複数の子機が直列的に連結されたとき、親機側を上流といい、その反対側を下流という。

R S 4 8 5 入出力制御部 3 9 は、親機又は上流側の子機および下流側の子機との間でコマンドや計測情報のやり取りをする。

入出力制御部 4 1 および電源回路 2 5 も、親機の本体 1 0 A における入出力制御部 4 0 および電源回路 1 5 と若干異なっているので、異なる符号を付している。電源回路 2 5 は電源回路 1 5 から第 2 図に示した雌コネクタ 7 と雄コネクタ 8 の電源ピンを介して供給される電圧を各部に供給する。

これらの各本体 1 0 A, 2 0 A 内の各部によって、後述するこの発明に特有の機能である各計測用電子機器ユニットによる測定値の同時保存、測定保存指令の切り替え、保存した各測定値による演算処理、グループ別同時リセットなどを実行する。

次に、第 2 図に示した計測用電子機器システムにおける各計測用電子機器ユニットの接続状態の基本構成とその機能を第 1 図によって説明する。

第 3 図に示した親機の計測用電子機器ユニット 1 0 と、3 台の第 4 図に示した子機の計測用電子機器ユニット 2 0 を、その各雌コネクタ（下流機インターフェース 7 0）と雄コネクタ 8 （上流機インターフェース 8 0）との接続によって直列に接続して、計測用電子機器システム 4 を構成した接続状態の概略を第 1 図に示す。

この第 1 図において、2 1 は親機の計測用電子機器ユニット 1 0 の制御部、2 2 は子機の計測用電子機器ユニット 2 0 の制御部であり、それぞれ第 3 図又は第 4 図に示した本体 1 0 A, 2 0 A 内の C P U 3 1 をはじめ、入出力制御部 4 0 又は 4 1 を含む制御に係わるすべての回路を総称している。そして、第 3 図および第 4 図に示した表示ユニット 1 0 B, 2 0 B、各インターフェース、検出器 1 1 ~ 1 4 などは図示を省略している。

なお、以下の説明では、計測用電子機器ユニット 1 0 を単に「親機」と称し、3 台の計測用電子機器ユニット 2 0 を親機側から順に「子機 1」、「子機 2」、「子機 3」と称す。

この第1図に示すように、親機と3台の子機1～3の各計測用電子機器ユニットは、その各信号線であるトリガ線(Trigger line)44とRS485線45がそれぞれ串刺し状に連結して、共通のリトガ線とコマンド線を形成している。また、親機の制御部21から子機1の制御部22へ、各子機の制御部22から下流側の子機の制御部22へ、それぞれ制御部21又は制御部22のCPU31の判断によって信号を伝えるDL-OUT線が接続されている。その他に後述するサンプリング信号を伝送するサンプリング線およびリセット信号を伝送するリセット線や、電源を供給する電源線なども相互に接続されているが、ここでは図示を省略している。

トリガ線44は、親機の制御部21からの指令を各子機1～3の制御部22に同時に伝えると共に自己の制御部21にも伝えるために使用される信号線である。RS485線55は、親機の制御部21と子機の制御部22との間で相互にコマンドやデータのやり取りを行なうために使用される信号線である。

この第1図の親機および子機1～3の下方にそれぞれM0～M3で示しているのは、それぞれ各計測用電子機器ユニットのメモリに設定記憶された識別コード(ID)と、その測定値を演算する際のパラメータである。

親機および子機1～3は、その各制御部21又は22内のメモリ(RAM32等)に、設定されたIDと、検出器の被検体に対する当接方向による方向(±)、乗算値および除算値の演算用パラメータを記憶している。親機の場合はさらに、演算するユニットの数(演算数)、および演算対象とするユニットのID(演算ID)を同じメモリ内に記憶している。これらのパラメータは、第3図および第4図にそれぞれ示した表示ユニット10B, 20Bのキー51～54によって設定するが、その操作方法については後述する。

ここで、この計測用電子機器システム4による演算計測時の動作例を、第5図のフローチャートによって説明する。

第1図に示した計測用電子機器システム4が第5図に示す処理を開始し、親機が外部機器5から演算計測要求を入力すると、親機はトリガ線44から計測要求(測定値

保存指令)を各子機1～3の制御部22に送ると同時に、自己の制御部21にも戻して入力する。それによって、親機と子機1～3が同時に、第2図に示した検出器11～14による測定値を、第3図および第4図に示した計数制御部36から一時記憶メモリ37に一時記憶させて保存する。

親機はその後、メモリに記憶している演算用パラメータの内の演算数と演算IDに従って、演算ID+計測値要求をコマンド線(RS485線)45によって順番に送信する。すると、その演算IDで指定された子機(演算IDと一致するIDの子機)は、計測要求によって一時記憶した計測値を、メモリに記憶している演算パラメータ(方向の±、乗算値および除算値)によって個別の演算を行なって、その計測値をコマンド線(RS485線)45によって親機に送信する。

親機がその計測値を受信すると、演算数だけ終了したか否かを判断し、終了していなければ演算ID+計測値要求を送信の処理に戻って、次の演算ID+計測値要求をコマンド線45で送信し、上述の処理を繰り返す。

親機が記憶している演算数の計測値を受信すると演算数終了と判断し、親機は受信した計測値(親機も演算対象になっている場合は親機も測定値の個別演算をしており、その計測値も含む)の総和を計算する。そして、その演算結果を、第3図に示したRS-232C入出力制御部38から外部機器インターフェース60を通して外部機器5へ出力して処理を終了する。

なお、親機と外部機器5との通信は、RS-232Cによるものに限らず、RS-422、RS485、USBなどによるシリアル通信でも、あるいはパラレル通信でもよい。

また、第3図に示した親機の外部機器インターフェース60と、第4図に示した子機の上流機インターフェース80として、共用できる(同一構造の)インターフェースを用いた構成としてもよい。

このように、この計測用電子機器システム4によれば、親機とそれに連結されているすべての子機が、親機からの一度の計測要求(測定値保存指令)によって同時に個々

の検出器による測定値を一時記憶メモリ 37 に記憶して保存するので、計測の同時性が高い（測定タイミングの誤差は  $100 \mu\text{sec}$  以下）。そして、その測定値の演算も、各ユニット内で必要な個別演算を行ない、その各演算結果の計測値を親機で総和をとるだけ行なうので、簡単かつ迅速に行なえる。

トリガ線 44 による計測要求（測定値保存指令）を個々の計測用電子機器ユニット 10, 20 が割り込み処理することもでき、その場合はさらに計測の同時性が増す。

例えば、前述したように圧延された鉄板の厚さを、2 個の検出器をその鉄板を挟んで対向させて計測を行ない、その各検出器による測定値の和によって求めるような場合、測定値は常に変化しているため、計測の同時性は特に重要である。

この発明の計測用電子機器システムを使用すれば、親機と子機 1 台の構成で、演算用パラメータを表 1 のように設定することによって、鉄板を挟んで対向する 1 対の検出器を接続した親機と子機 1 による測定値の和による板厚を、親機による演算結果として得ることができる。

【表 1】

	親機	子機 1
ID	1	2
方向(±)	+	+
乗算	1	1
除算	1	1
演算数	2	
演算 ID	1	
演算 ID	2	
演算 ID	:	
計測値	12.8	13.2
個別演算	12.8	13.2
演算結果	26.0	

この表 1 に示す例では、親機による測定値が 12.8 で子機 1 による測定値が 13.2 であり、乗算値および除算値はいずれも「1」であるから、個別演算による計測値は、測定値に 1 を乗じて 1 で除すので測定値と同じである。そして、演算結果は親機によってその各計測値の総和をとった値なので、 $12.8 + 13.2 = 26.0$  であ

る。

別の例として、高さの測定において、3個の検出器によって被検出体を測定した高さ位置の測定値を平均してその高さを求める場合には、この発明による計測用電子機器システム4の親機と子機1および子機2に各検出器を接続して計測し、その各制御部のメモリに表2のような演算用のパラメータを設定して記憶させておけばよい。

【表2】

	親機	子機1	子機2
ID	1	2	3
方向(±)	+	+	+
乗算	1	1	1
除算	3	3	3
演算数	3		
演算1D	1		
演算1D	2		
演算1D	3		
:			
計測値	12.8	13.2	13.3
個別演算	4.27	4.40	4.43
演算結果	13.1		

この表2に示す例では、親機による測定値が12.8で子機1による測定値が13.2、子機2による測定値が13.3であり、乗算値はいずれも「1」で、除算値はいずれも「3」であるから、個別演算による計測値は、測定値に1を乗じて3で除す。したがって、親機の個別演算値は $12.8 \times 1 / 3 = 4.27$ 、子機1の個別演算値は $13.2 \times 1 / 3 = 4.40$ 、子機2の個別演算値は $13.3 \times 1 / 3 = 4.43$ である。そして、演算結果は親機によってその各個別演算値の総和をとった値なので、 $4.27 + 4.40 + 4.43 = 13.1$ である。

このようにして、複数の測定値に対する各種の四則演算を簡単に行なうことができる。

次に、この発明の計測用電子機器システムによる計測処理の他の例について、第6図～第8図によって説明する。

第6図は親機と子機1の内部構成をサンプリングに係わる部分を主として示すプロ

ック図であり、表示ユニット等は図示を省略している。この第6図において、第3図および第4図と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この例では、親機と子機1内のサンプリング線46が親機の下流機インターフェース70と子機1の上流機インターフェース80との接続によって連結され、その子機1内の入出力制御部41を介して下流機インターフェース70に接続されており、図示していない子機内のサンプリング線もその子機が子機1に直列に連結されていれば、すべてのサンプリング線が各子機内の入出力制御部41を介して順次直列に接続される。

そして、親機の入出力制御部40の出力側のサンプリング線46は、検出器11による測定値の一時記憶等を司る計数制御部36に接続され、子機1の入出力制御部41の出力側のサンプリング線46も検出器12による測定値の一時記憶等を司る計数制御部36に接続されている。図示しない他の子機内のサンプリング線46も同様に、入出力制御部41の出力側が計数制御部36に接続されている。

また、親機の入出力制御部40内には電子的な切替スイッチSW1が設けられており、その可動接点cはサンプリング線46に接続され、一方の固定接点aは外部機器インターフェース170から入力するサンプリング信号の入力線と共に、入出力制御部40のCPUバス43との入出力ポートであるI/O40aの外部サンプリング信号入力ポートに接続されている。他方の固定接点bはI/O40aの内部サンプリング信号出力ポートに接続されている。

この切替スイッチSW1は、図示しない表示ユニットのキー操作あるいは図示しないディップスイッチの操作を検出して、CPU31が指令する信号によりI/O40aを通して切替制御される。なお、ディップスイッチによって直接切替操作するようにしてもよい。その場合は、この切替スイッチSW1を入出力制御部40の外に設けてもよい。

一方、子機1の入出力制御部41内にも切替スイッチSW2が設けられている。その可動接点cはやはりサンプリング線46に接続されており、一方の固定接点aは外部機器インターフェース170から入力するサンプリング信号の入力線と共に、入出力

制御部 4 1 の C P U バス 4 3 との入出力ポートである I / O 4 0 a の外部サンプリング信号入力ポートに接続されている。他方の固定接点 b は上流機インターフェース 8 0 側のサンプリング線 4 6 に接続されている。

この切替スイッチ S W 2 は手動で切り替えられるディップスイッチでよいが、C P U 3 1 からの信号によって切り替えられる電子的な切替スイッチでもよい。

この第 6 図に示す親機の切替スイッチ S W 1 が、他の計測用電子機器ユニットである子機への結線を、外部機器からの信号線と内部出力の信号線とに選択的に切り替える手段である。

また、子機の切替スイッチ S W 2 が、親機以外の各計測用電子機器ユニットの互いに連結する信号線を切断して外部からの信号線に切り替える手段である。

ここで、この第 6 図に示す親機の計測用電子機器ユニット 1 0 に、子機 1 の計測用電子機器ユニット 2 0 と同じ構成の子機が 3 台（子機 1 , 子機 2 , 子機 3 とする）直列に連結された計測用電子機器システムによる種々の計測値記憶モードについて、第 7 図および第 8 図によって説明する。以下の説明におけるサンプリング指令およびサンプリング信号は、前述の例における測定値保存指令に相当する。また、「計測値記憶」は、親機および各子機における検出器による測定値を計数制御部 3 6 によって一時記憶メモリ 3 7 に一時記憶させて保存することを意味する。

まず、第 3 図に示した親機の外部機器インターフェース 6 0 から R S - 2 3 2 C 入出力制御部 3 8 に入力する外部機器 5 からのコマンドによるサンプリング動作について、第 7 図によって説明する。

第 6 図に示した親機内の切替スイッチ S W 1 は、図示のように固定接点 b 側（第 7 図では C P U 側）に切り替わっており、子機 1 ~ 3 内の切替スイッチ S W 2 はすべて第 6 図に示すように固定接点 b 側に切り替わっていて、子機 1 ~ 3 内のサンプリング線 4 6 がすべて直結して親機内のサンプリング線 4 6 を通して入出力制御部 4 0 内の I / O 4 0 a の内部サンプリング信号出力ポートに接続されている。

ここで、外部機器 5 から親機の外部機器インターフェース 6 0 を通して R S - 2 3 2

C入出力制御部38に記憶要求のコマンドが入力されると、それをC P U 3 1が解釈して、タイマ35によって計測する一定パルス幅のサンプリング指令を発生し、I/O 4 0 aおよび切替スイッチSW1を介してサンプリング線46に出力する。それによって、親機の計数制御部36およびサンプリング線46が直結されている子機1～3のすべての計数制御部36に同時にサンプリング指令が入力する。そのため、親機および子機1～3でそのサンプリング指令の立上り時点から同時に計測値記憶の処理を開始する。

R S - 2 3 2 C入出力制御部38に記憶要求コマンドが入力するたびに、上述の動作が繰り返されて、親機および各子機1～3で計測値記憶が実行される。

第7図の右半分は別の計測値記憶モードの場合を示し、外部機器5からR S - 2 3 2 C入出力制御部38に計測開始のコマンドが入力されると、C P U 3 1がそれを解釈して、タイマ35によって計測する一定パルス幅のサンプリング指令を所定の周期で発生し、I/O 4 0 aおよび切替スイッチSW1を介してサンプリング線46に出力する。それによって、上述の場合と同様に親機および子機1～3のすべてにおいて各サンプリング指令の立上り時点から計測値記憶の処理を実行する。

その後、外部機器5からR S - 2 3 2 C入出力制御部38に計測終了のコマンドが入力されると、C P U 3 1がそれを解釈してサンプリング指令の発生を停止する。したがって、それ以後は親機および子機1～3がすべて計測値記憶の処理を行なわない。

次に、第6図に示した親機の外部機器インターフェース170から入出力制御部40に入力する外部機器からのサンプリング信号によるサンプリング動作モードについて、第8図によって説明する。

この場合も、各子機1の切替スイッチSW2は第6図に示すように固定接点b側に切り替わっていて、すべてのサンプリング線46が直結されているものとする。

そして、親機の切替スイッチSW1が固定接点b側（第8図では外部入出力側）に切り替わっている場合には、第8図の左半分に示すように、親機の外部機器インターフェース170から入出力制御部40に外部機器からサンプリング信号が入力する度に、

それがサンプリング線 4 6 を通して親機および各子機 1 ~ 3 の計数制御部 3 6 に入力し、そのサンプリング信号の立上り時点から同時に計測値記憶の処理を実行する。

親機の切替スイッチ SW 1 が固定接点 a 側（第 8 図では C P U 側）に切り替わっている場合には、第 8 図の右半分に示すように、親機の外部機器インターフェース 1 7 0 から入出力制御部 4 0 に外部機器からのサンプリング信号が連続して入力している間だけ、それが I / O 4 0 a から C P U 3 1 に認識され、C P U 3 1 がタイマ 3 5 を使用して、第 7 図によって前述した計測開始コマンドを受けた場合と同様に、一定パルス幅のサンプリング指令を所定の周期で入出力制御部 4 0 の I / O に出力し、そのサンプリング信号出力ポートから切替スイッチ SW 1 およびサンプリング線 4 6 を通して、親機および各子機 1 ~ 3 の計数制御部 3 6 にそのサンプリング指令が入力する。したがって、その各サンプリング指令の立上り時点から親機および各子機 1 ~ 3 で同時に計測値記憶の処理を実行する。

また、いずれかの子機の切替スイッチ SW 2 を固定接点 a 側（外部入出力側）に切り替えると、サンプリング線 4 6 がそこで切断されて、それ以降のサンプリング線 4 6 は外部インターフェース 1 7 0 から外部機器のサンプリング信号を入力する信号線に接続されることになる。

そのため、親機と、切替スイッチ SW 2 を固定接点 a 側に切り替えた子機の上流側の子機までは、親機に入力される外部機器からのサンプリング信号あるいは親機の内部で発生するサンプリング指令に同期して計測値記憶の処理を実行し、切替スイッチ SW 2 を固定接点 a 側に切り替えた子機およびその下流側の子機は、切替スイッチ SW 2 を固定接点 a 側に切り替えた子機に入力する外部機器からのサンプリング信号に同期して計測値記憶の処理を実行する。

このように、親機およびそれに連結された複数の子機をグループ分けして、その親機と一部の子機だけを使用して計測値記憶の処理を実行させたり、グループごとに異なるタイミングで計測値記憶の処理を実行させたりすることができる。

この発明による計測用電子機器システムは、このように種々のモードで計測値記憶

の処理を実行させることができるので、用途に応じてそれを選択して使用でき、汎用性の高いものである。

ここで、この発明による計測用電子機器システムを使用して第20図に示した従来例と同様にカムシャフトの各カム形状を測定する場合の構成例を第19図に示す。この場合、親機の計測用電子機器ユニット10と3台の子機の計測用電子機器ユニット20とを直列に接続して構成した計測用電子機器システム4を使用し、親機の計測用電子機器ユニット20内の第6図に示した切替スイッチSW1は固定接点a側（外部入出力側）に切り替わっており、すべての子機の計測用電子機器ユニット20内の切替スイッチSW2は、固定接点b側（サンプリング線46を直結する側）に切り替わっている。

そして、モータ130によりカムシャフト120が一定角度回転するごとにエンコーダ140から発生するパルス信号を、サンプリング信号として親機の外部機器インターフェース170に入力させる。それによって、エンコーダ140からパルス信号が入力する度に、それがサンプリング線46を通して親機および3台の子機のすべての制御部に入力され、その立上り時点において同時に各検出器11～14による各カムの形状に応じた位置の測定値をそれぞれ一時記憶メモリ37に一時記憶させて保存する。その測定値を順次図6のRAM32又は第3図および第4図に示したデータ記録用RAM33に転送して蓄積記憶させることができる。

このようにして、カムシャフト120を1回転以上回転させた後、親機の計測用電子機器ユニット10が、第1図に示したRS485線を使用して各子機の計測用電子機器ユニット20からそこに記憶されている計測値を転送させ、それを外部機器インターフェース60に接続された外部機器（この場合はコントローラ）5へ送信する。コントローラ5は、親機および各子機ごとに計測された、カムシャフトとの所定回転角度ごとの同時性の高い計測値のデータ得ることができ、各カムの形状とその各カムの相対関係のデータを正確に得ることができる。

次に、第9図および第10図によって、この発明による計測用電子機器システムに

よるゼロリセットのグループ化について説明する。

第9図は、この発明による計測用電子機器システムの親機と子機1の内部構成を記憶計測値のリセットに係わる部分を主として示すブロック図であり、表示ユニット等は図示を省略している。この第9図において、第3図、第4図、および第6図と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この例では、親機と子機1内のリセット線47が親機の下流機インターフェース70と子機1の上流機インターフェース80との接続によって連結され、その子機1の入出力制御部41を介して下流機インターフェース70に接続されており、図示していない他の子機内のリセット線もその子機が子機1に直列に連結されていれば、すべてのリセット線が各子機内の入出力制御部41を介して順次直列に接続される。

その各子機の入出力制御部41内には、切替スイッチSW3が設けられており、その可動接点cが固定接点b側に切り替わっていれば、上流機インターフェース80側のリセット線47と下流機インターフェース70側のリセット線47とが接続される。この切替スイッチSW3の可動接点cが固定接点a側に切り替わると、リセット線がそこで切断され、下流機インターフェース70側のリセット線47は、外部機器インターフェース170からの外部機器によるリセット信号を入力する信号線に接続される。

したがって、この子機内の切替スイッチSW3も、親機以外の各計測用電子機器ユニット20の互いに連結する信号線（この場合はリセット線）を切断して外部からの信号線に切り替える手段である。この切替スイッチSW3は、手動で切替操作するデイップスイッチでよいが、CPU31からの信号によって切り替えられる電子スイッチであってもよい。

親機の外部機器インターフェース170からの外部機器によるリセット信号を入力する信号線は、入出力制御部40のI/O40aのリセット信号入力ポートに接続されると共に、リセット線47にも接続されている。また、子機の下流機インターフェース70側のリセット線47も、入出力制御部41のI/O40aのリセット信号入力ポートに接続されている。

この子機 1 内の切替スイッチ SW 3 が図 9 に示す切替状態にあるときには、親機の外部機器インターフェース 170 にリセット信号が入力すると、親機の I/O 40a およびリセット線 47 を通して各子機の I/O 40a に同時にリセット信号が入力する。それを各ユニットの C P U 31 が認識して、各ユニットの一時記憶メモリ 37 および R A M 32 又はデータ記録用 R A M 33 に記憶されている計測値の記憶をリセット（クリア）する。

いずれかの子機の切替スイッチ SW 3 が固定接点 a 側に切り替わると、リセット線 46 が切断されて、その上流側のユニットまでのリセット線と、その子機以降のユニットのリセット線にグループ分けされ、各グループごとに外部機器からの異なるリセット信号によって計測記憶値のリセット処理を行うことになる。

そのようなグループ化の例を第 10 図に示す。この例では、5 台の子機の計測用電子機器ユニット 20 が、それぞれ内部の互いに接続される信号線（この場合はリセット線 47）を切断して外部からの信号線に切り替える切替スイッチ SW を備えており、その左端の子機の切替スイッチ SW と、右から 2 番目の子機の切替スイッチが、外部からの信号線に切り替えられている。

そのため、左側 3 台の計測用電子機器ユニット 20 と、右側 2 台の計測用電子機器ユニット 20 とにグループ化され、そのグループごとに外部からの異なるリセット信号によって、測定値の記憶をリセット（クリア）する。

このようにすれば、前述した 2 本のピンの倒れを測定する場合のように、1 本のピンに対する 2 つの計測器のゼロリセットは同時に行ない、2 組の計測器のゼロリセットは別々に行ないたい場合、計測用電子機器ユニットを検出器の組ごとにグループ化して、それぞれ別のリセット信号によりゼロリセットを行なうようにすることにより、容易にそれを実現することができる。

このリセット線に代えて、ピーククリアやホールドの信号線が相互に接続される場合には、各計測用電子機器ユニット 20 内その信号線に切替スイッチ SW を設けることによって、その信号線のグループ化を行なうことができる。

また、第1図に示したトリガ線44に対して各子機内に切替スイッチSWを設けることにより、サンプリング、リセット、ピークホールド、ピーククリアなどの処理をグループ化して実行することもできる。

この実施形態の計測用電子機器システムを構成する各計測用電子機器ユニット10, 20内の制御部21, 22は、順次計測される測定値のピーク値を保持するピークホールド機能、およびその保持されているピーク値をクリアするピーククリア機能も有している。

次に、この発明による計測用電子機器システムを構成する親機と子機の計測用電子機器ユニットの外観例を第11図乃至第14図に示す。

第11図はその親機の計測用電子機器ユニット10の外観例を示す斜視図、第12図はその表示ユニットを本体から離脱した状態を示す斜視図、第13図は第11図に示した親機を長手方向の反対側から見た斜視図である。第14図は子機の計測用電子機器ユニット20の外観を親機と連結される方の側から見た斜視図である。

これらの図において、これまでに説明した各部についてはそれと同じ符号を付してあり、その説明は簡単にするか省略する。また、親機と子機の形状および構造は殆ど同じであるので、共通点についてはまとめて説明する。

親機も子機も本体10A又は20Aと表示ユニット10B又は20Bとからなり、表示ユニット10B, 20Bは、本体10A, 20Aに対して着脱可能である。親機も子機も本体10A, 20Aは、それぞれ上部ユニット10a, 20aと下部ユニット10b, 20bとが一体的に嵌合されて構成されている。

その下部ユニット10b, 20bの上部には前面および後面に沿って一対ずつの係止爪61が立設しており、それぞれ上部ユニット10a, 20aの前面および後面に一対ずつ形成された係止孔62に係合して、上部ユニット10a, 20aと下部ユニット10b, 20bを一体に保持している。

その下部ユニット10b, 20bの下面には、その幅方向に貫通する取付用溝60と、長手方向に貫通する取付用溝67とが形成されており、取付用溝60の両内側面

には、図示されていないがその下縁に沿って後述するDINレールのレール部をくわえるための突起が設けられ、その一方はスプリングによって突出方向に付勢されており、その付勢力に抗して押し込み可能になっている。

また、特に第12図によく示されているように、本体10A, 20Aの上部ユニット10a, 20aの上部にも、その前面および後面に沿って一対ずつの係止爪63が立設しており、表示ユニット10B, 20Bの前面および後面にもそれに対応する位置に一対ずつの係止孔64が形成されている。また、上部ユニット10a, 20aの上面の周縁部に沿って、嵌合枠66が形成されている。

そして、第12図を除く各図に示すように、表示ユニット10B, 20Bを本体10A, 20Aに装着したとき、その表示ユニット10B, 20Bの外周下縁部が10a, 20aの嵌合枠66に嵌合し、上部ユニット10a, 20aの各係止爪63が表示ユニット10B, 20Bの各係止孔64に係合して両者を一体に保持する。その上部ユニット10a, 20aの筐体面の周囲には通風用のスリット65が多数形成されている。

第12図に示すように、本体10A, 20Aの上部ユニット10a, 20aの上面には、第3図および第4図に示した表示ユニットインターフェース180に対応するコネクタ18が設けられ（ピンや端子孔は図示を省略している）、表示ユニット10B, 20Bの下面には、同じく表示ユニットインターフェース190に対応するコネクタ（図17に示すコネクタ19）が設けられている。そして、表示ユニット10B, 20Bを本体10A, 20Aに装着したとき、そのコネクタ18と19が嵌合し、表示ユニットインターフェース180と190が結合する。

また、表示ユニット10B, 20Bを本体10A, 20Aから離脱させた状態でも、その各コネクタ18, 19間に接続線（ケーブル）を接続することによって、両コネクタ18, 19を電気的に接続し、本体側の表示ユニットインターフェース180と表示ユニット側の表示ユニットインターフェース190とを接続することができる。

そして、親機の本体10Aの前面（面積の大きい2面のうち子機を連結しない方の

面を前面と称し、子機を連結する方の面を後面と称す)には、第13図に示すように外部機器インターフェース60に対応する雌コネクタ6が設けられ、後面には第12図に示すように、下流機インターフェース70に対応する雌コネクタ7が設けられている。

さらに、その親機の本体10Aの一側面には図11、12に示すように、外部機器インターフェース170に対応する雌コネクタ17と、電源線を接続するための電源コネクタ30とが設けられ、その反対側の側面には第13図に示すように、検出器インターフェース90に相当するコネクタ9が設けられている。

一方、子機の本体20Aの場合は、親機に連結されるか上流の子機に連結される側の面を前面、その反対側の面を後面とすると、その後面と両側面には親機の本体10Aと同じに、それぞれ下流機用の雌コネクタ7、および外部機器用の雌コネクタ17と検出器用のコネクタ9が設けられているが、電源コネクタ30は設けられていない(第14図参照)。そして前面には、第14図に示すように上流機インターフェース80に対応する雄コネクタ8が設けられている。

表示ユニット10B、20Bの上面には、第11図乃至第14図の各図に示されているように、液晶による表示パネル50と、操作用のキー51～54が設けられている。その表示パネル50による表示モードは、測定値(計測値)を表示するデータ表示モードと、第1図に示した演算用パラメータの乗算値や除算値等の設定値を入力するための画面を表示するパラメータ入力モードとがある。

キー51～54については、第14図が見易いのでこれによって説明する。キー51(PRMと表示されている)は表示モード切り替え用のキーで、このキー51を押すごとに、表示モードがデータ表示モードとパラメタ入力モードとを交互に切り替わる。キー52(SETと表示されている)はパラメタ入力モードのときに入力された値をセット(設定)するためのキーである。

キー53(PEAK CLEARと上向きの矢印が表示されている)とキー54(RESETと右向きの矢印が表示されている)は2種類の機能を持つキーであり、データ表示モードのときは、キー53はピークホールド値をクリアするためのキーであり、

キー54は測定値の記憶をすべてクリアしてリセットするためのキーである。一方、パラメタ入力モードのときは、キー53を押すごとに数値が増加し、一巡すると元の数値に戻る。キー54は押すごとに入力する数値の桁を移動する。

したがって、演算用パラメータを設定するときには、キー51によってパラメタ入力モードにして、表示パネル50にパラメタ入力用の画面を表示させ、キー53、54によって必要な数値を入力して、キー52を押せばその数値が設定される。

次に、この発明による計測用電子機器システム取付方法について説明する。

第15図は、この発明による計測用電子機器システムをDINレールを用いて基盤に取り付ける状態を示す斜視図である。

DINレール70は、金属板をプレス加工して形成した細長いチャンネル状の部材であり、底面部71の両側部が直角に立上ってその上部が再び直角に外方へ折れ曲って底面部71と平行な一对のレール部73、73を形成している。その底面部の中央部には長手方向に沿って所定の間隔で複数の長孔72が形成されている。

そのDINレール70を長孔72に取付ねじを挿入して図示していない基盤にねじ止めして固着する。そして第15図に示すように親機の計測用電子機器ユニット10と複数の子機の計測用電子機器ユニット20を直列に連結した計測用電子機器システム4を、その各ユニットの取付用溝60をDINレール70の一方のレール部73に係合させて、その取付用溝60の一方内側面に設けられた突起をスプリングの付勢力に抗して押し込みながら嵌入させて、DINレール70の他方のレール部73にも係合させることにより、図示のように簡単に取り付けることができる。連結する子機の計測用電子機器ユニット20の数は任意に増減できる。

第16図は、この発明による計測用電子機器システムを構成する複数の計測用電子機器ユニットの各表示ユニットを本体から離脱して支持板に取り付ける状態を示す斜視図である。

この場合も、計測用電子機器システム4を構成する親機の計測用電子機器ユニット10の本体10Aと、それらに連結された複数の子機の計測用電子機器ユニット20

の各本体 20A は、第 15 図に示した取付例と同様に D I N レール 70 を用いて基盤に取付られる。

そして、各ユニットの本体 10A, 20A から表示ユニット 10B, 20B を分離し、例えば鉄板による支持板 80 上に複数列に並べて取り付ける。支持板 80 には多数の取付用窓孔 81 が整列して形成されており、この取付用窓孔 81 を利用して、第 17 図および第 18 図に示すアタッチメントとナットによって、表示ユニット 10B, 20B を支持板 80 に取り付ける。

第 17 図に示すように、表示ユニット 10B の背面（第 11 図～第 14 図では下面）に、ねじ部 59 を一体に設けたアタッチメント基板 58 を図示しないねじ止め等によって固着する。ねじ部 59 は円筒状でその外周面に雄ねじが形成されており、内部は表示ユニット 10B の背面の中央部に設けられているコネクタ 19 を避けており、そのコネクタ 19 に本体 10A との接続線のコネクタを装着できるようにしている。

そして、このアタッチメント基板 58 を固着した表示ユニット 10B を、第 18 図に示すように、支持板 80 の表側からねじ部 59 を取付用窓孔 81 に挿入し、支持板 80 の裏面に突出したねじ部 59 に、ナット 90 をねじ込んで締め付け固定する。子機の表示ユニット 20B についてもこれと全く同様にして支持板 80 に取り付ける。

そして、各表示ユニット 10B, 20B のコネクタ 19 と、本体 10A, 20A のコネクタ 18 (図 12 参照) との間を接続線でそれぞれ接続すれば、本体 10A, 20A に表示ユニット 10A, 20A が一体的に装着されている場合と同等に機能する。しかも各ユニットの表示を見易く、キー操作による演算用パラメータの設定などもやり易いという利点がある。

しかし、これらの外観形状や取り付け方法は一例を示しただけであり、種々に変更し得ることは勿論である。

## 産業上の利用可能性

以上説明してきたように、この発明による計測用電子機器システムを使用すれば、

複数の計測用電子機器ユニットの検出器によって、変化している物体を計測する際の測定の同時性を高め、信頼性の高い測定結果を得ることができる。

また、複数組の計測用電子機器ユニットを用いて測定を行なう場合のゼロリセットによる位置合わせも容易にすることが可能になる。さらに、複数の測定器で同時に計測した各測定値による演算処理も簡単にミスなく行なうことも可能になる。

## 請求の範囲

1. それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニットが、コネクタによって直列に接続されて相互に測定情報および信号の伝達が可能に構成され、その複数の計測用電子機器ユニットのうちの1台が外部機器と測定情報および信号の送受信を行なう機能を有する親機である計測用電子機器システムであって、

前記複数の各計測用電子機器ユニットにそれぞれ測定値を保存するメモリを備え、前記親機が、前記外部機器からの要求に応じて自己も含む前記複数の計測用電子機器ユニットに測定値保存指令を発し、その各計測用電子機器ユニットで同時に前記各検出器による測定値を前記メモリに保存させる手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

2. 請求の範囲第1項に記載の計測用電子機器システムにおいて、

前記親機の計測用電子機器ユニットは、外部からの測定値保存指令によっても、自己も含む直列に接続されている全ての計測用電子機器ユニットに、前記各検出器による測定値を前記メモリに保存させる手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

3. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の計測用電子機器システムにおいて、

前記親機の計測用電子機器ユニットは、他の計測用電子機器ユニットに接続する信号線の結線を、外部機器からの信号線と内部出力の信号線とに選択的に切り替える手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

4. 請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか一項に記載の計測用電子機器システムにおいて、

前記親機以外の各計測用電子機器ユニットは、互いに連結する信号線を切断して外部からの信号線に切り替える手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

5. 請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか一項に記載の計測用電子機器システムにおいて、

前記複数の各計測用電子機器ユニットが、演算用のパラメータを記憶する手段と、該手段に記憶されたパラメータに基いて前記メモリに保存された測定値を演算する演算手段とを有することを特徴とする計測用電子機器システム。

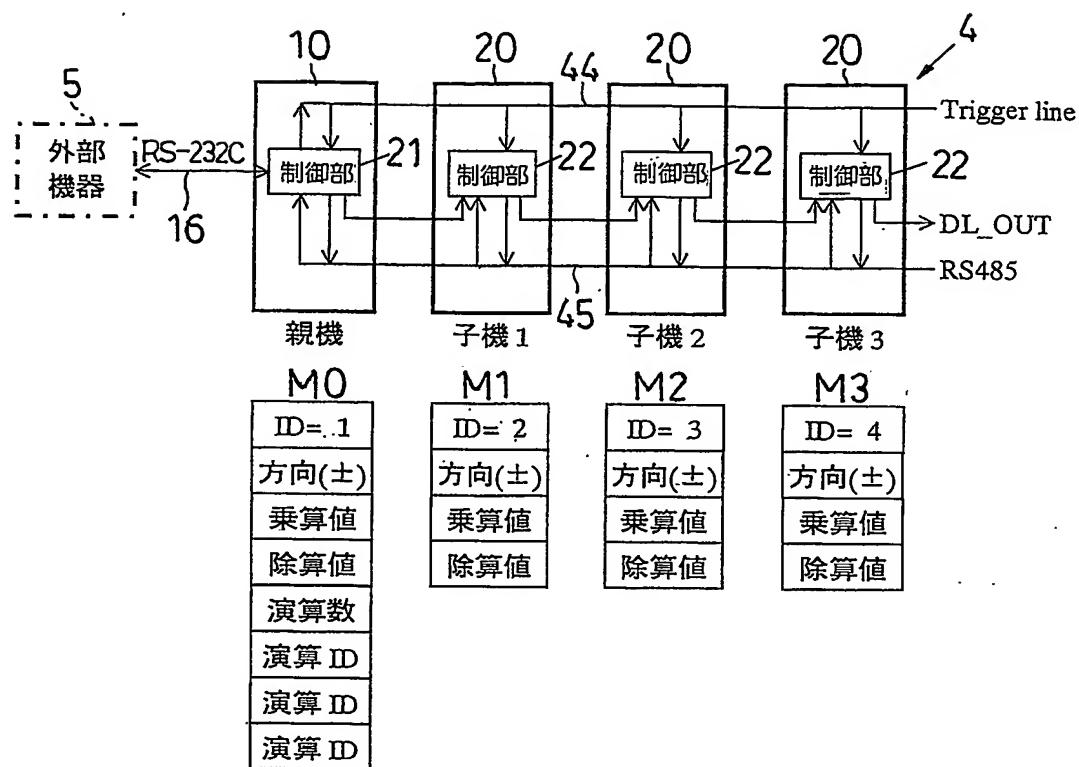
6. 請求の範囲第5項に記載の計測用電子機器システムにおいて、

前記親機の計測用電子機器ユニットは、前記複数の計測用電子機器ユニットのうちの指定された計測用電子機器ユニットにおける前記演算手段によって演算された個別演算結果の総和をとる総和演算手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

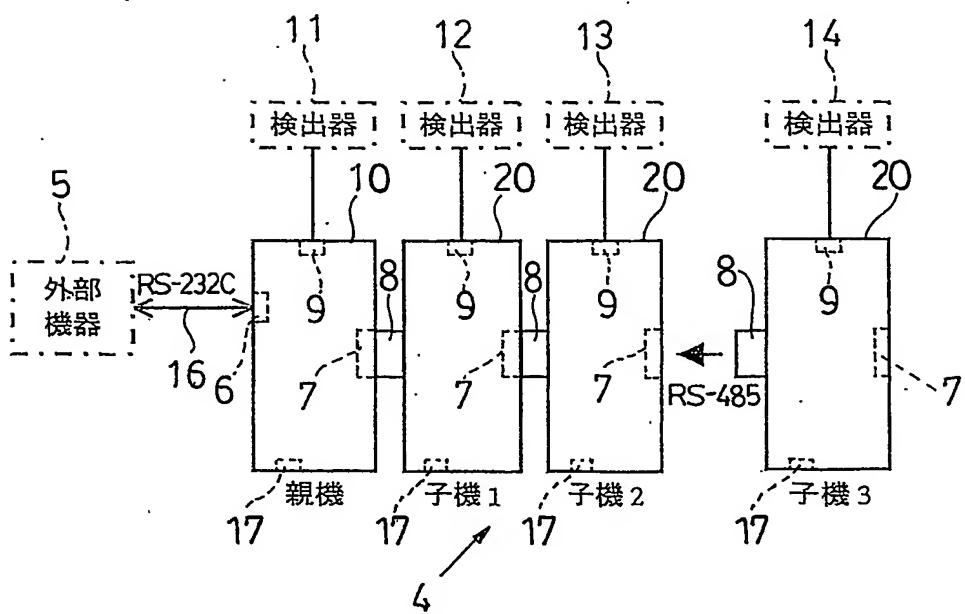
7. 請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか一項に記載の計測用電子機器システムにおいて、

前記複数の各計測用電子機器ユニットが、相互に直列に接続するためのコネクタおよび前記各手段を内蔵する本体と、該記本体に対して着脱可能な表示ユニットとからなり、該表示ユニットは測定値やパラメータを表示する表示器と操作用のキーとを備え、前記本体と表示ユニットとに、該表示ユニットが前記本体に装着されたときには両者を機械的および電気的に直結し、前記表示ユニットが前記本体から離脱されたときには、両者を接続線を介して電気的に接続可能にするコネクタを設けたことを特徴とする計測用電子機器システム。

1/17  
第1図

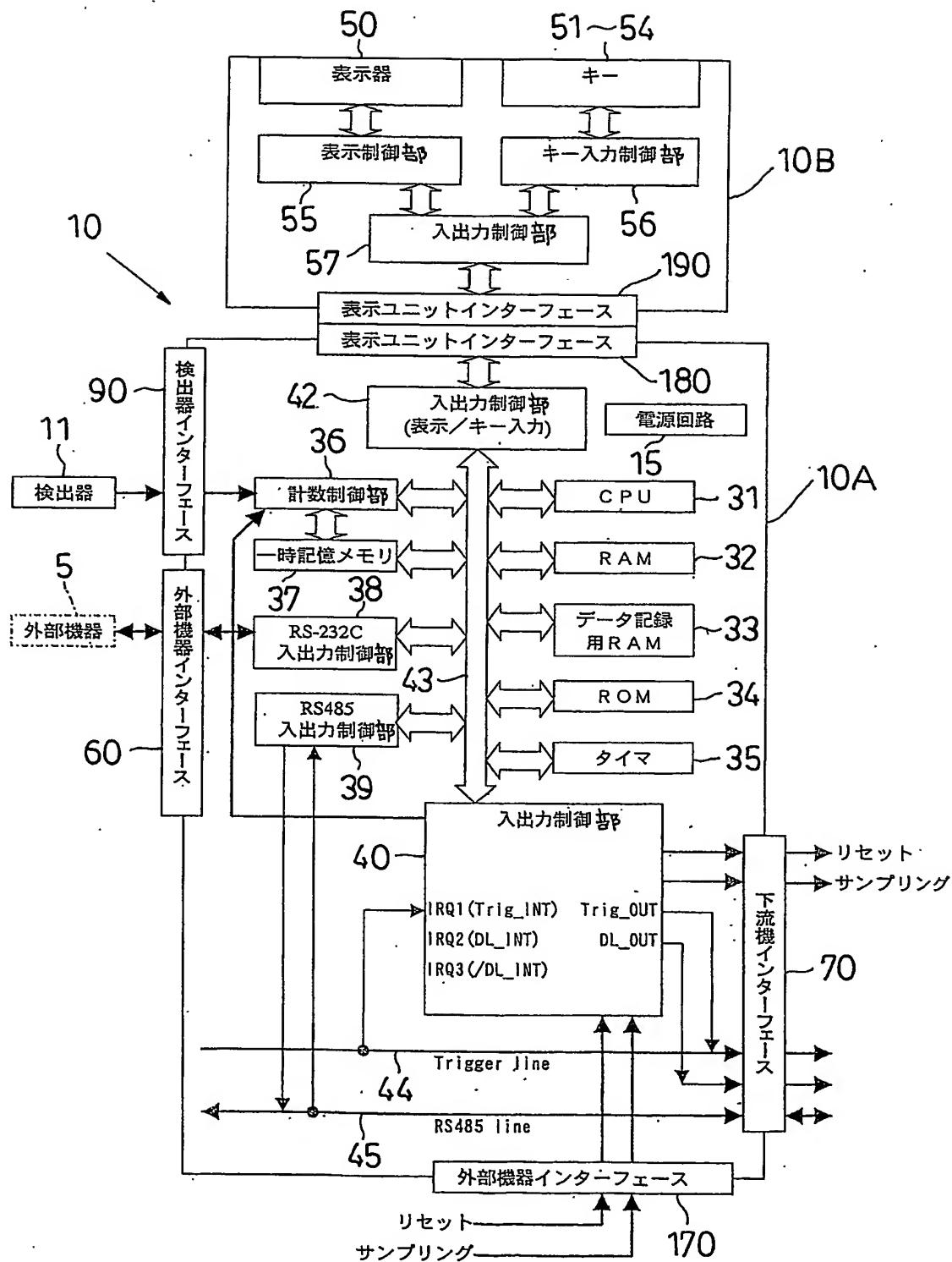


## 第2図



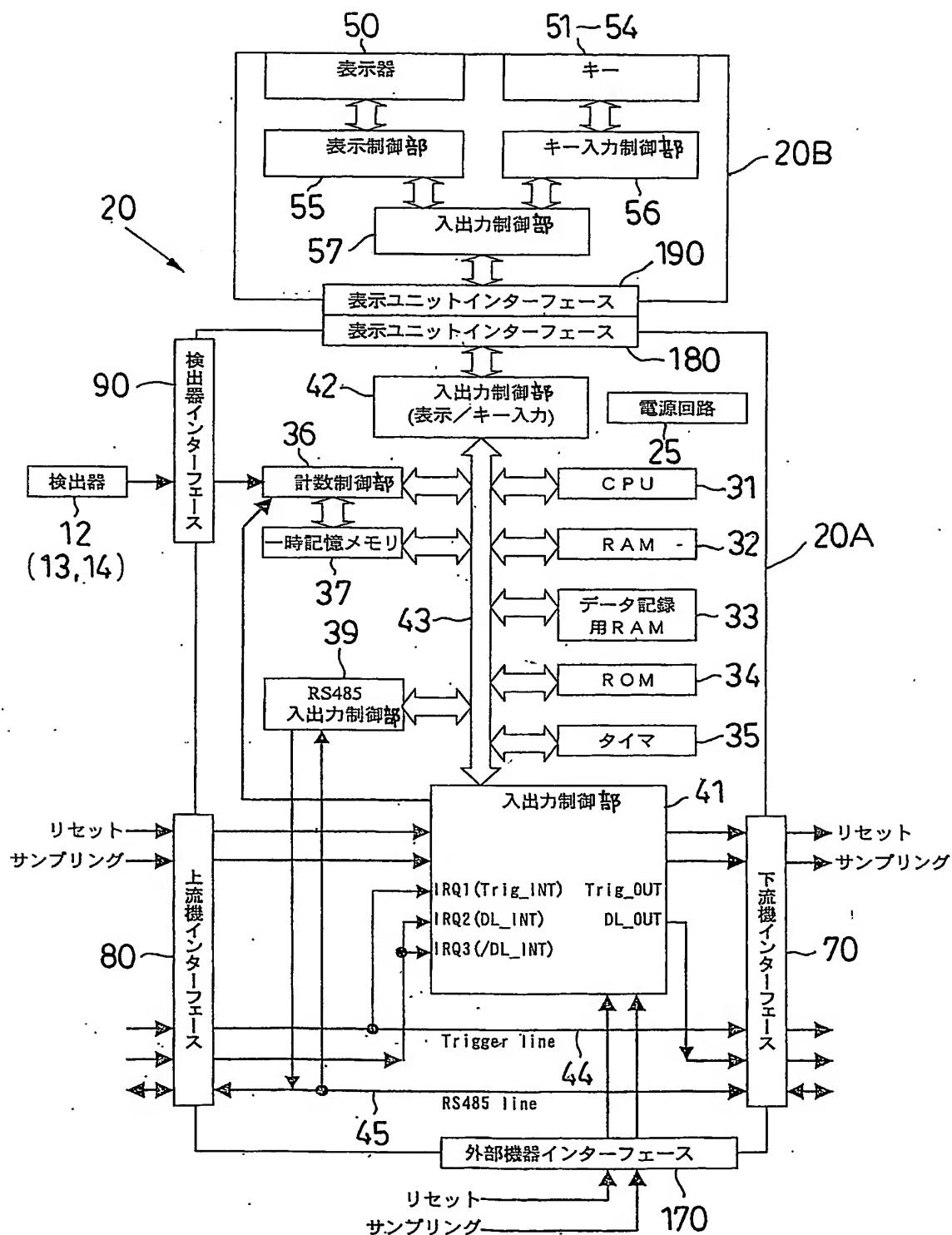
2/17

## 第3図



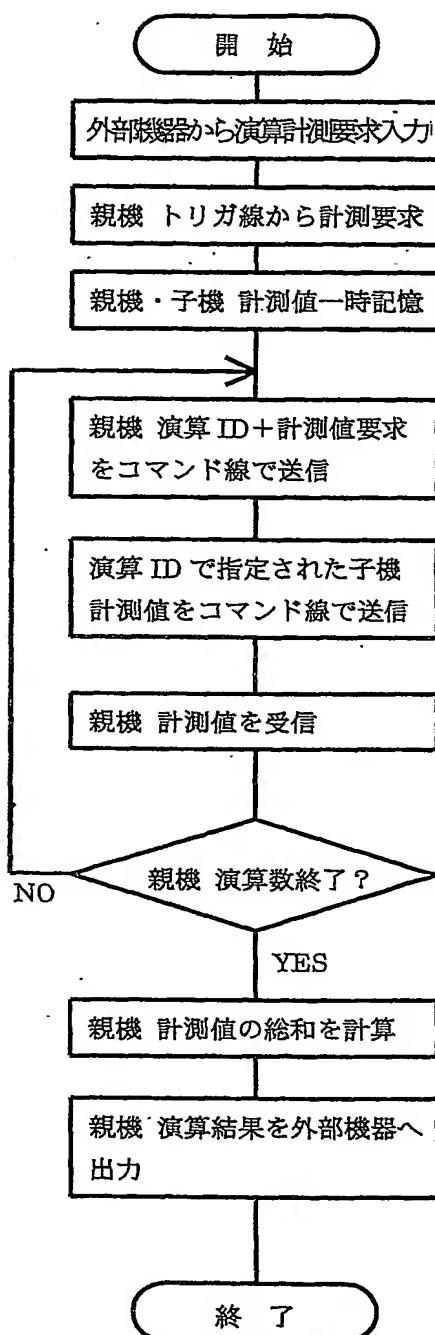
3/17

## 第4図

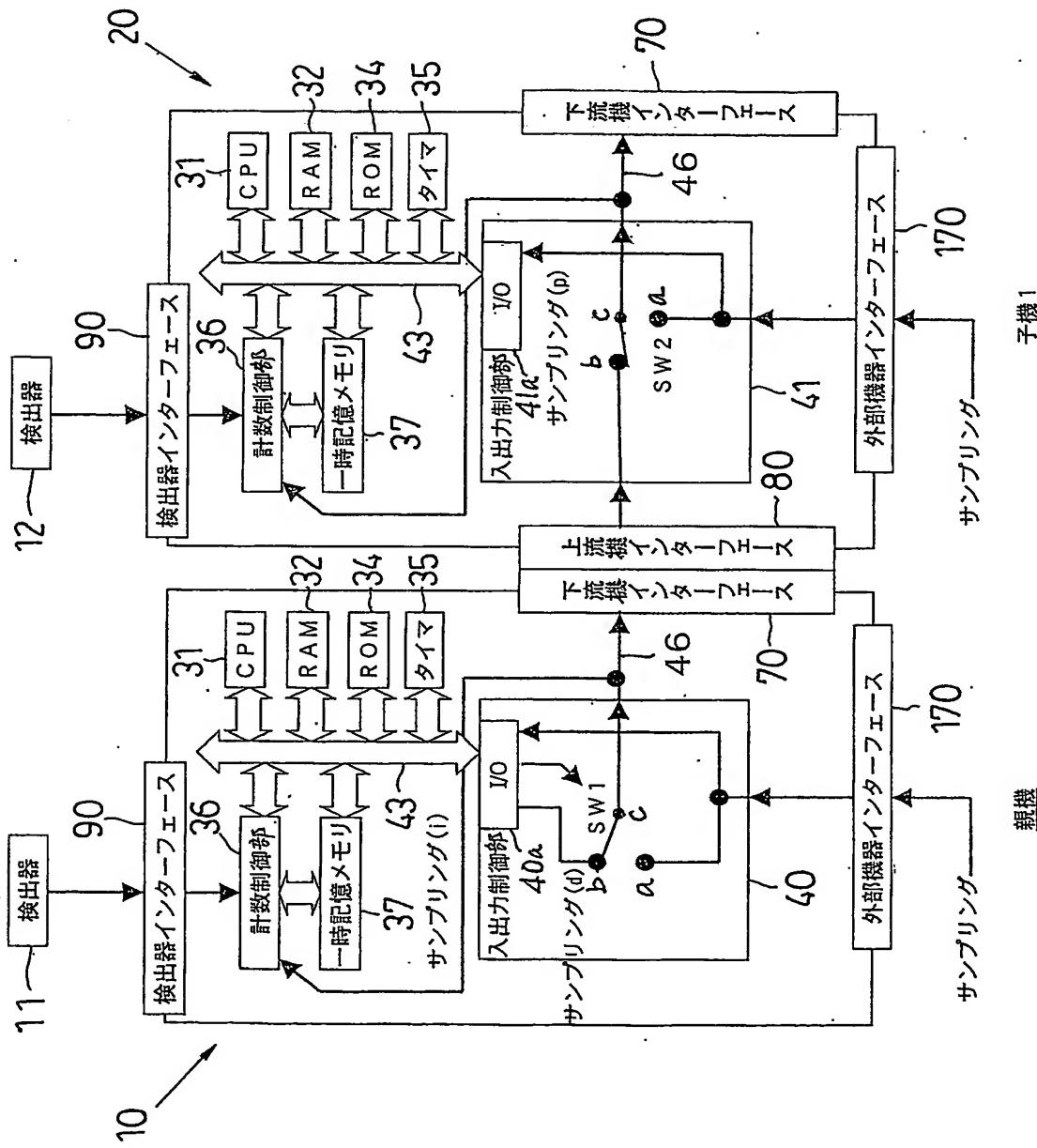


4/17

## 第5図

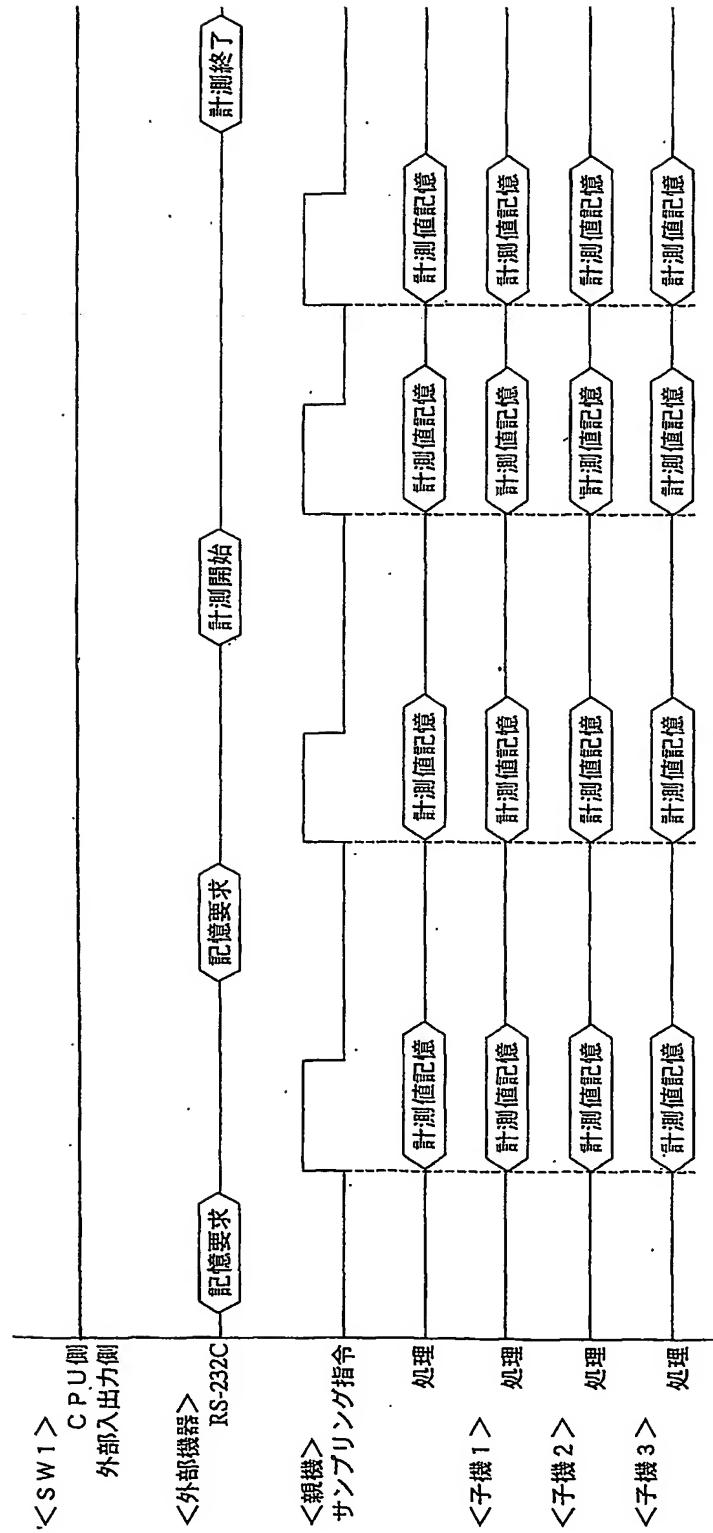


## 第6回



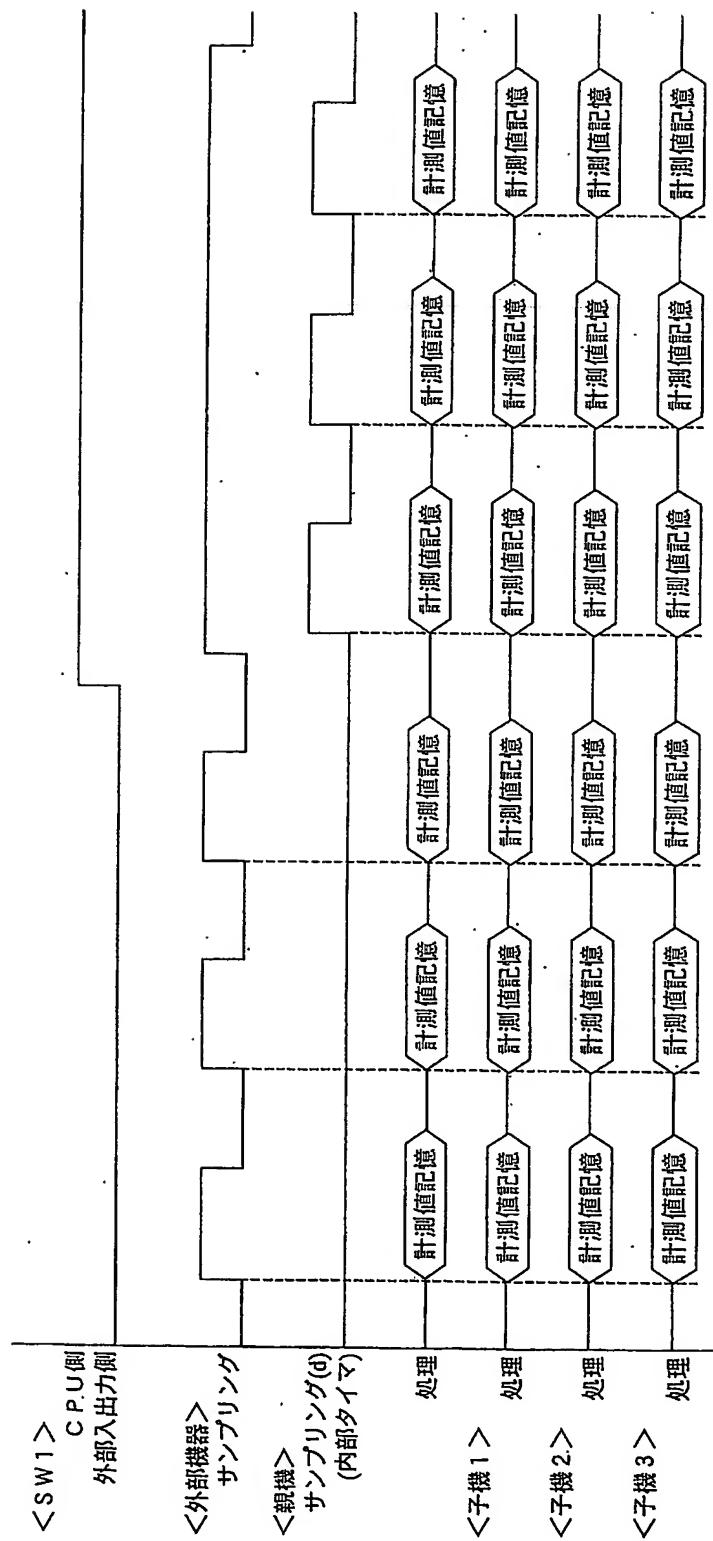
6 / 17

## 第7回

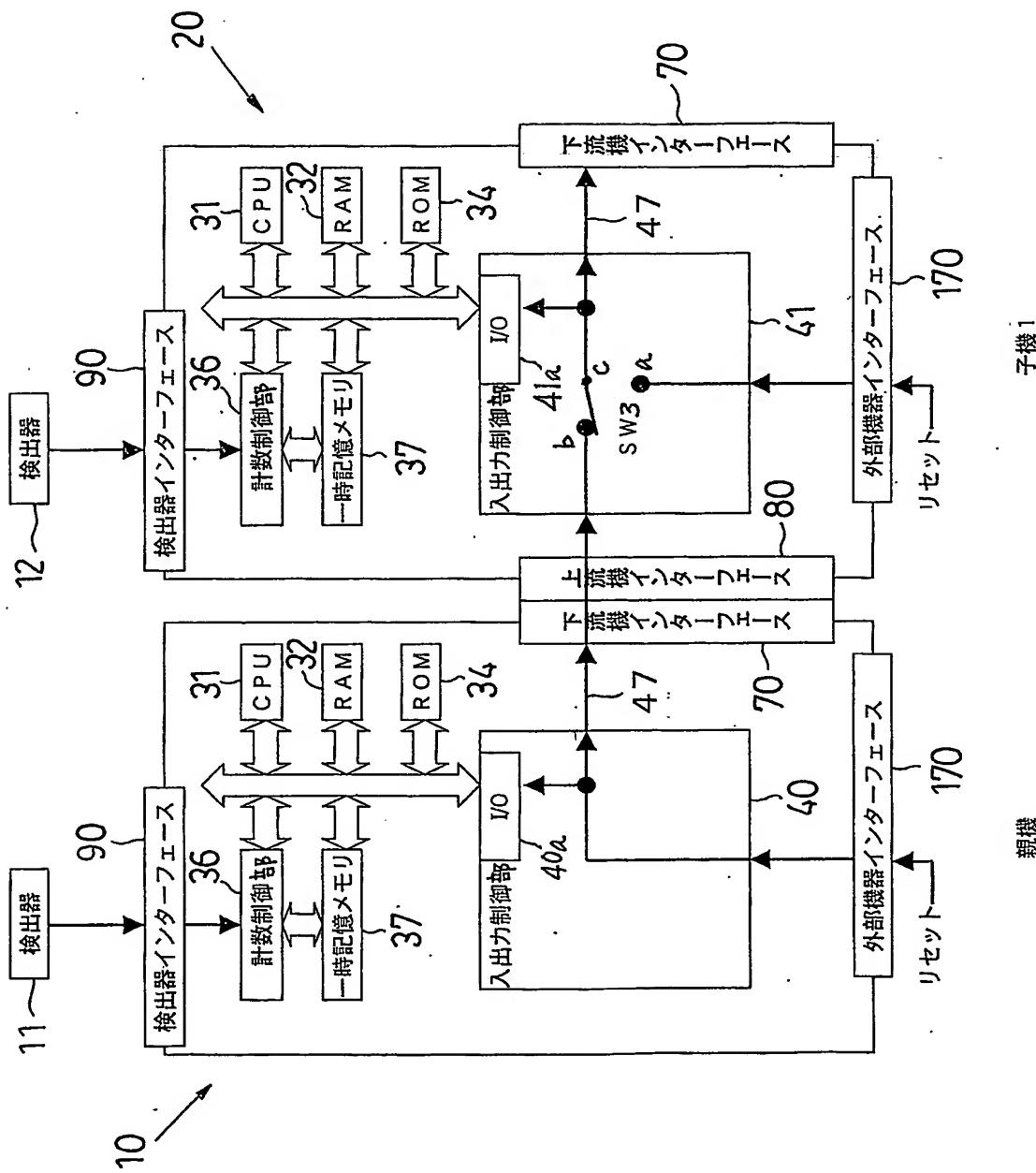


7/17

## 第8図

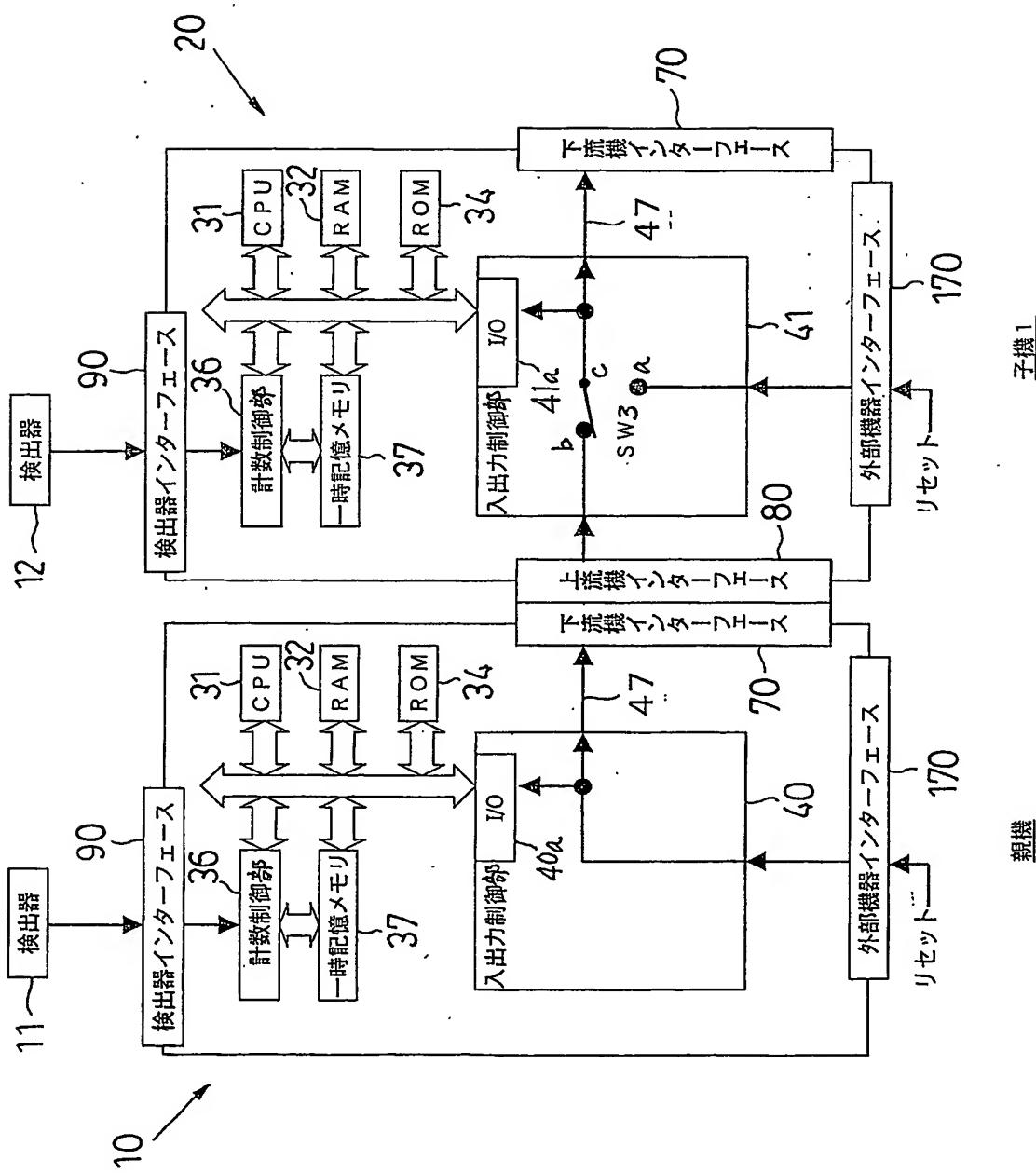


第9図



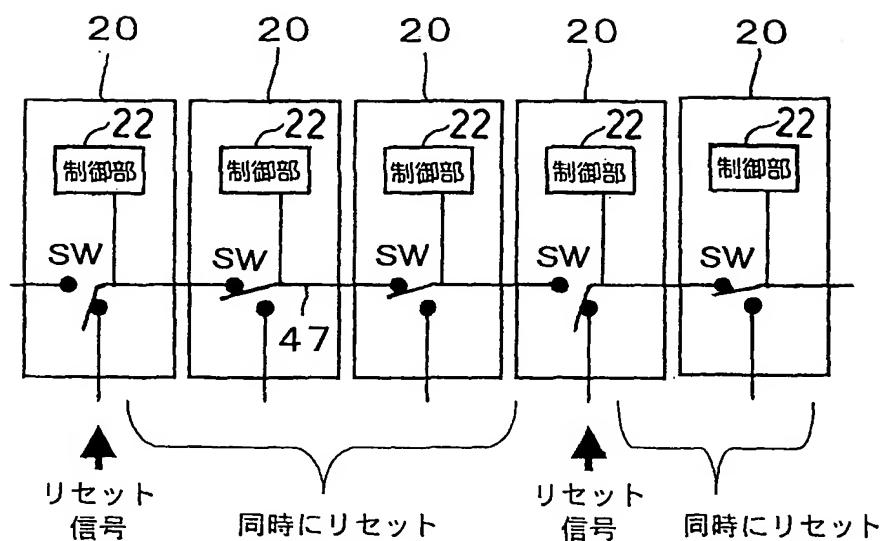
8 / 17

## 第9図



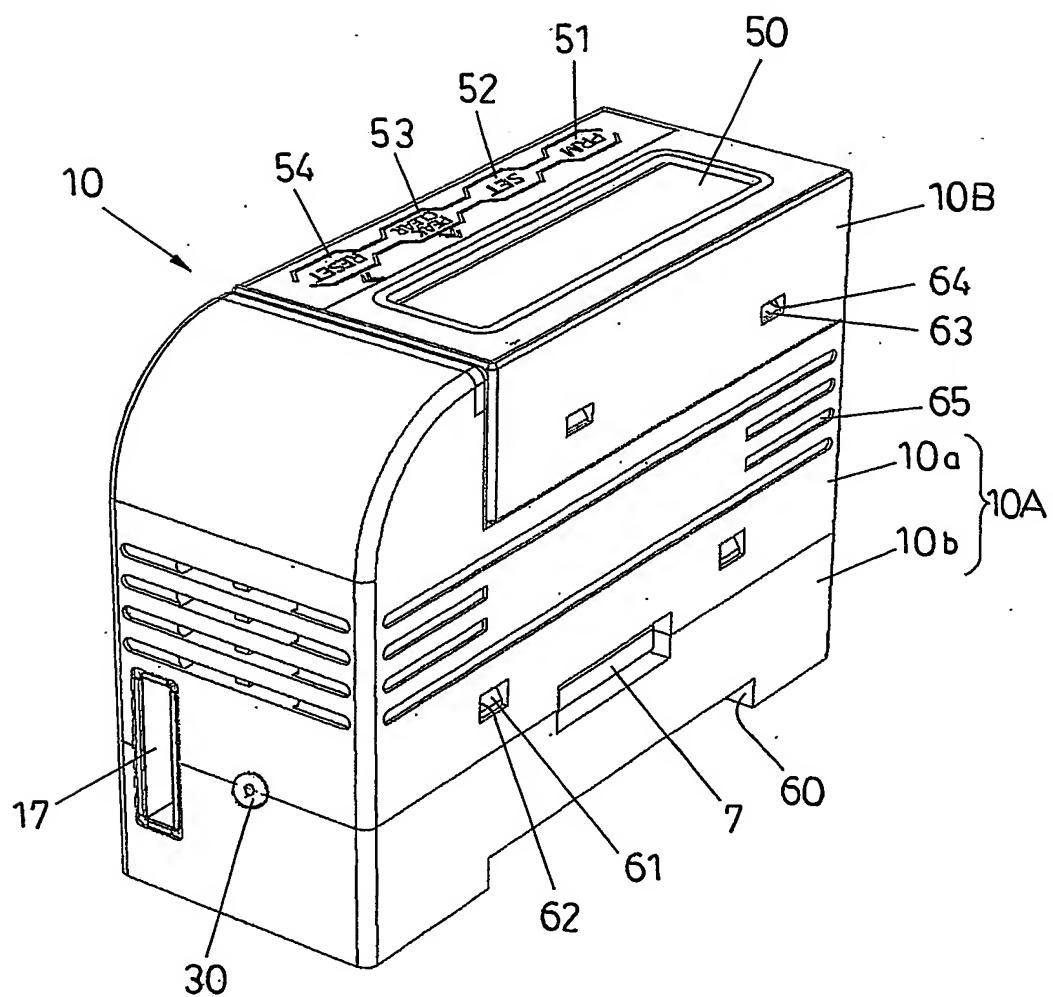
9 / 17

## 第10図



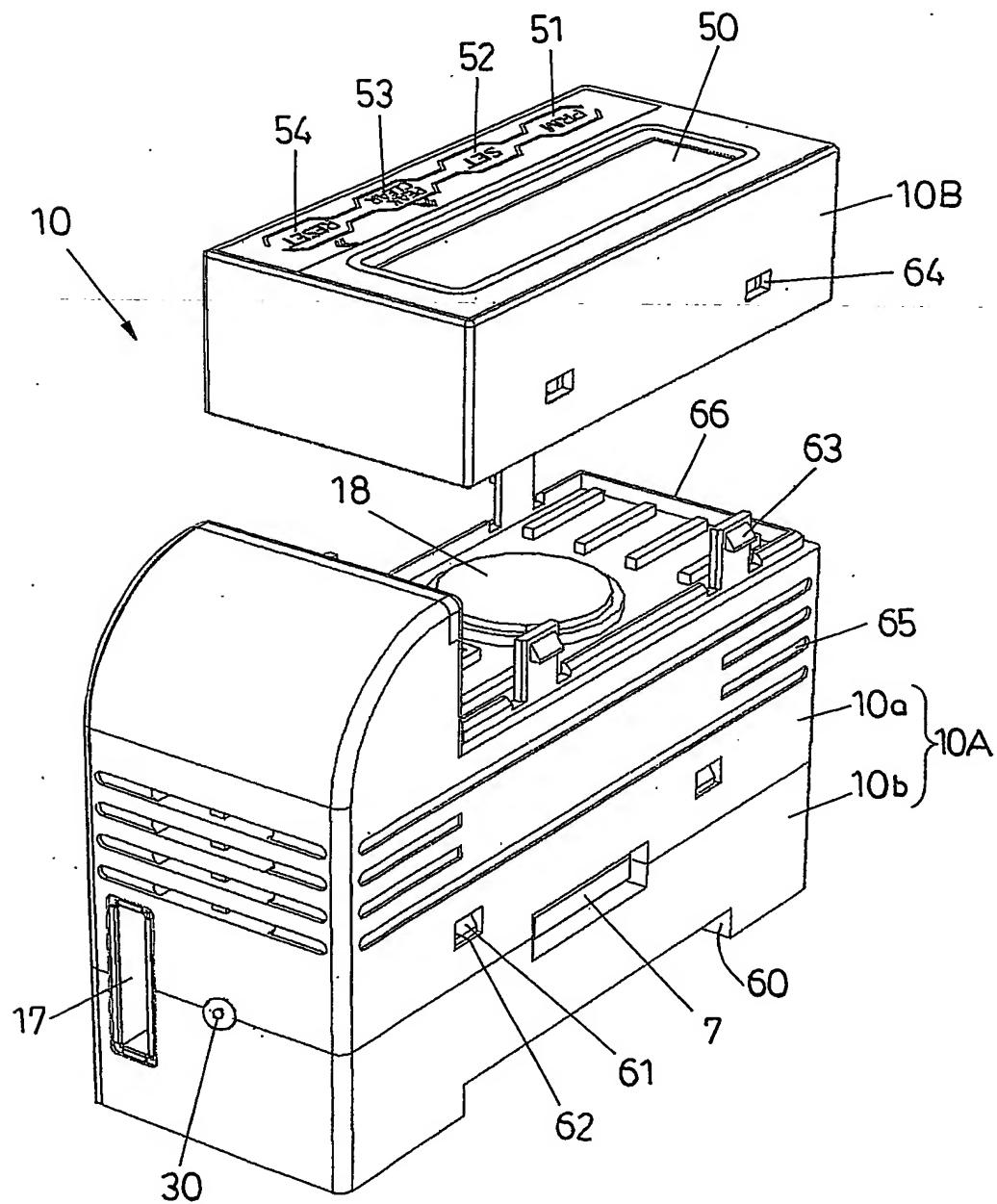
10 / 17

## 第11図



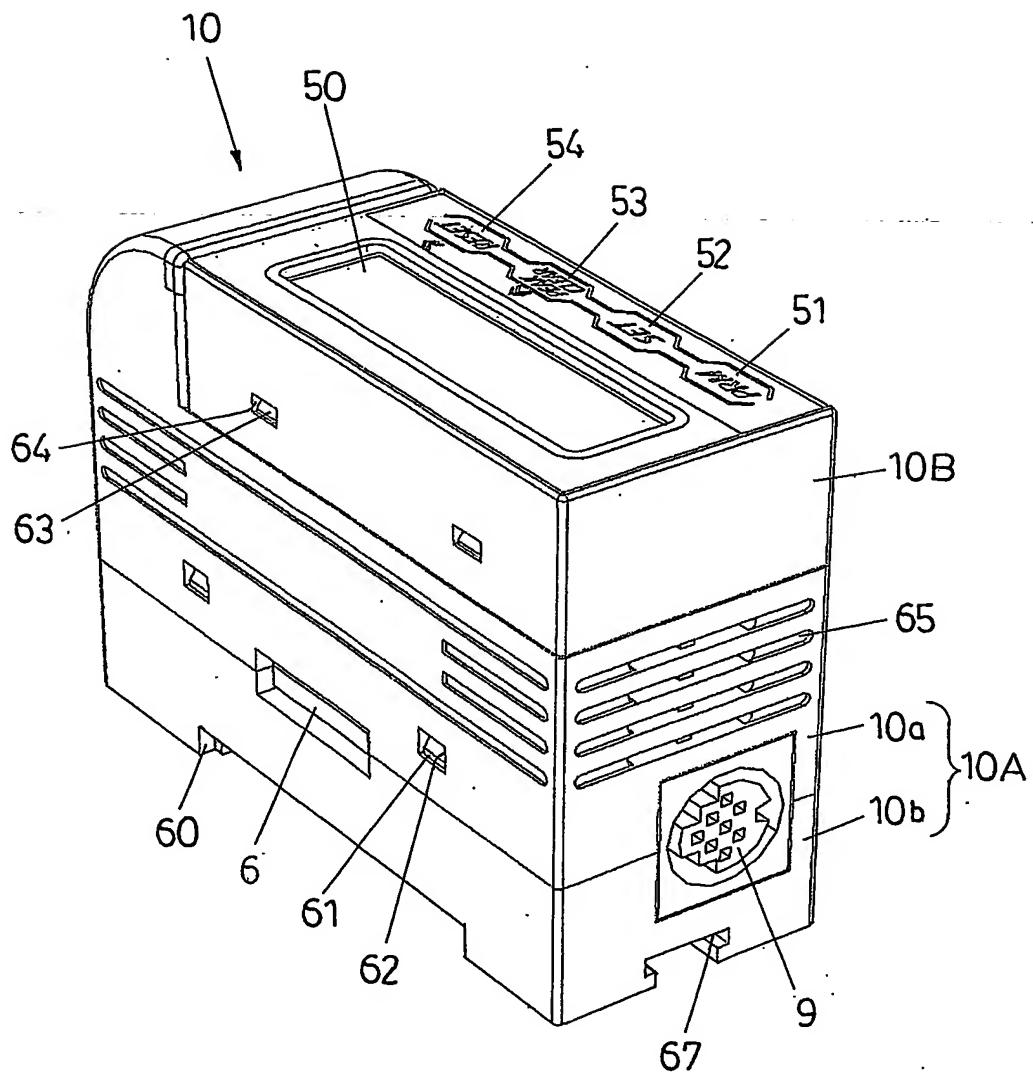
11/17

## 第12図



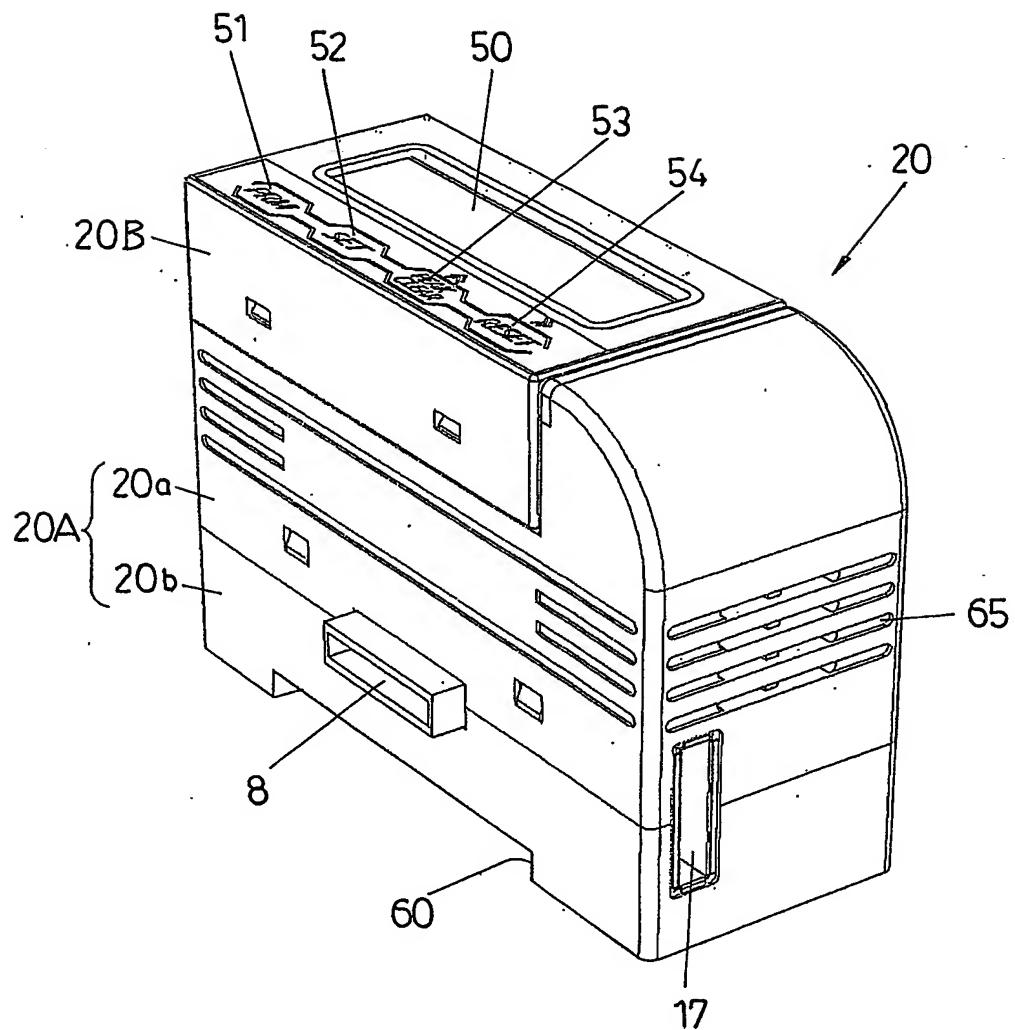
12 / 17

## 第13図



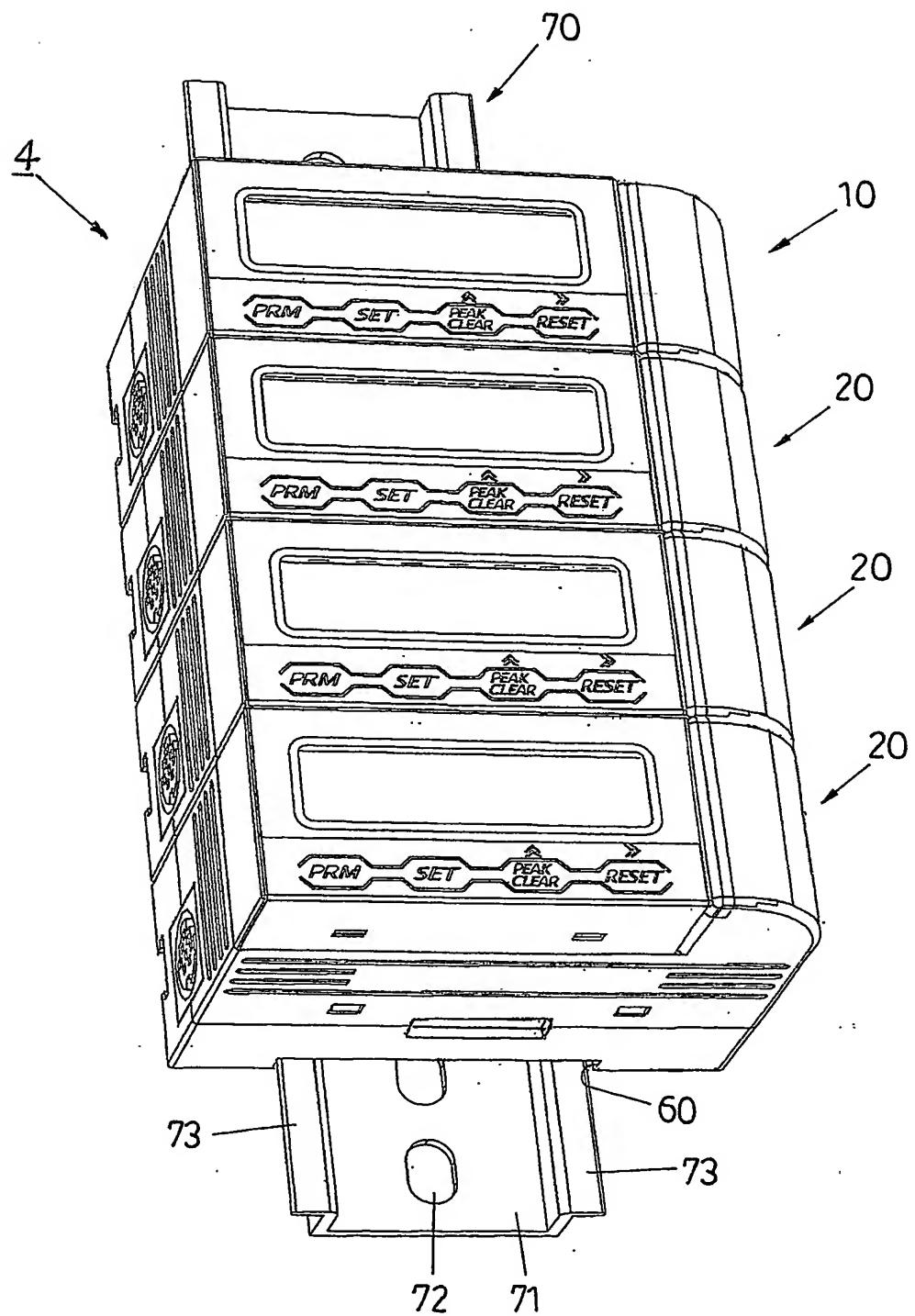
13/17

## 第14図



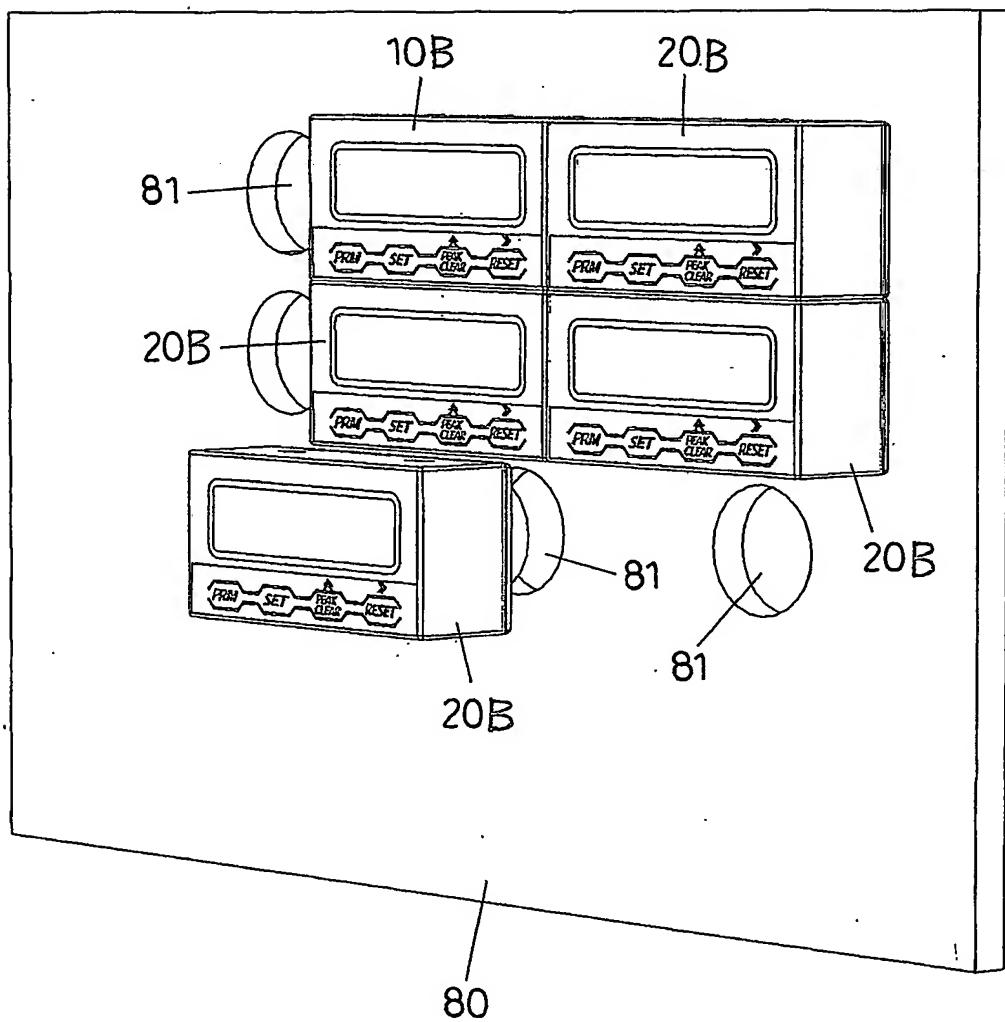
14/17

## 第15図



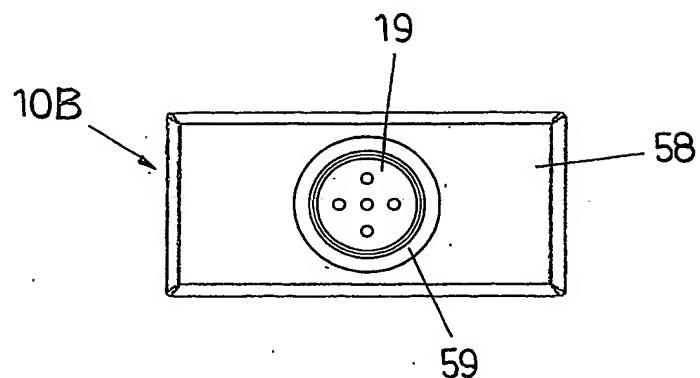
15/17

## 第16図

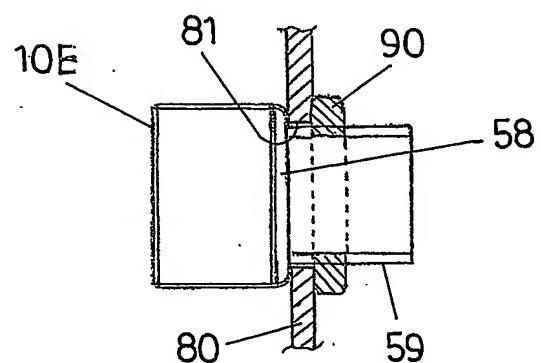


16/17

## 第17図

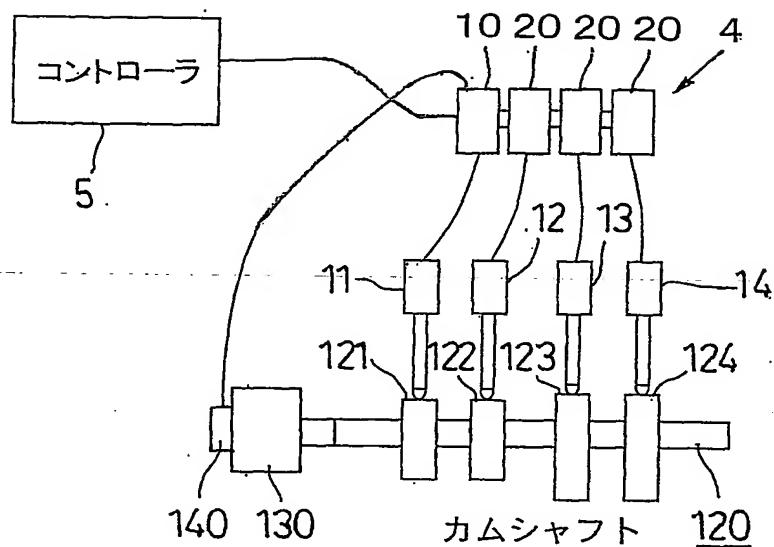


## 第18図

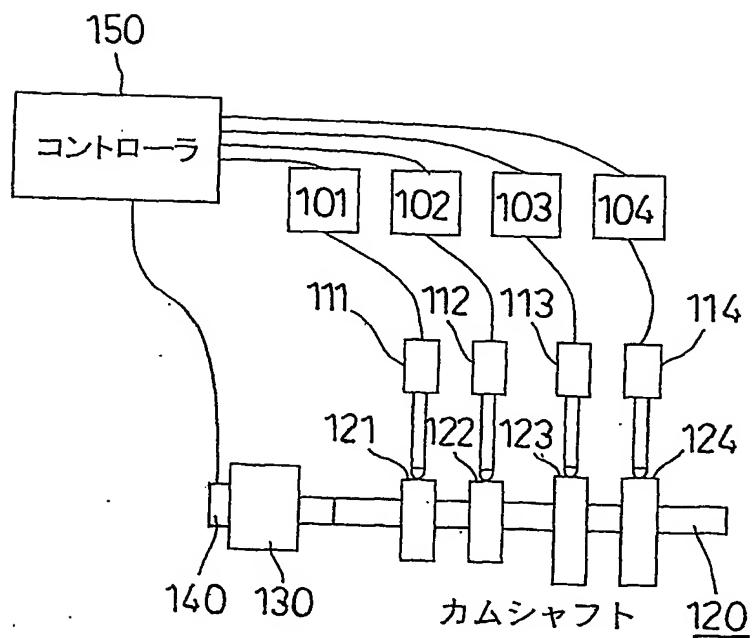


17 / 17

## 第19図



## 第20図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G01D9/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G01D9/00-9/42, 15/00-15/34, G08C13/00-25/04Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-177298 A (Toshiba Corp.), 14 July, 1995 (14.07.95), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-2, 7
Y	JP 2002-22847 A (Sankusu Kabushiki Kaisha), 23 January, 2002 (23.01.02), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-2, 7
Y	JP 11-272204 A (Omron Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 December, 2003. (15.12.03)Date of mailing of the international search report  
13 January, 2004 (13.01.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 G01D9/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 G01D9/00-9/42, 15/00-15/34, G08C13/00-25/04

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-177298 A (株式会社東芝) 1995. 7. 14, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-2, 7
Y	JP 2002-22847 A (サンクス株式会社) 2002. 1. 23, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-2, 7
Y	JP 11-272204 A (オムロン株式会社) 1999. 10. 8, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

15. 12. 03

## 国際調査報告の発送日

13.01.04

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

杉浦 淳

2F 8704



電話番号 03-3581-1101 内線 6277

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**